سائنس کے نئے اُفق



تصنیف : لن ہول

ترجمہ : علی ناصر زیدی

مقبول اکیڈمی

۴ اے شاہ عالم مارکیٹ لاہور

مصنّف

رِن پول ۱۹۴۶ء سے جونز ہاپکنز یونیورسٹی (امریکہ) میں تعلقات عامہ کے سربراہ
ہیں۔ یونیورسٹی پچھلے دنوں تقریباً سات سال تک سائنس ریویو کے عنوان سے
ٹیلی وژن پر جو پروگرام پیش کر چکی ہے، رِن پول اُن کے بھی ہدایت کار رہے ہیں وہ
ٹیلی وژن پر یونیورسٹی کا بھی ایک پروگرام پیش کرتے ہیں، جس کا عنوان ہے
"کل"۔ یہ پروگرام امریکی نوجوانوں کی اس سلسلے میں بہ طریقِ احسن رہنمائی کرتا ہے
کہ وہ سائنس، صنعت و حرفت اور فنونِ لطیفہ میں سے اپنے لئے پیشے کے طور
پر کسے منتخب کریں۔

لن پول آلٹا میں پیدا ہوئے، سیوکس شہر اور نیو روچل، نیویارک کے ہائی
اسکول میں زیرِ تعلیم رہے۔ انھوں نے ویسٹرن ریزرو سے بی اے اور ایم اے
کی ڈگریاں لیں۔ زیرِ نظر کتاب اُن کی پانچویں تصنیف ہے، جو انھوں نے بچّوں کے
لئے مرتّب کی ہے۔

مسٹر پول اور ان کی اہلیہ گریس پول بالٹی مور میں رہتے ہیں۔

مُترجم

سیّد علی ناصر زیدی ۱۹۲۲ء میں کرت پور ضلع بجنور (یو۔پی) کے ایک سیّد گھرانے میں پیدا ہوئے۔ تعلیم بجنور، ڈیرہ دون اور علی گڑھ مسلم یونیورسٹی میں حاصل کی جہاں سے طبیعیات میں ایم۔ایس۔سی۔ کرنے کے بعد انھوں نے معلّمی کا پیشہ اختیار کیا، گذشتہ پندرہ سال سے تصنیف و تالیف میں مصروف ہیں۔ سائنسی مضامین کو سادہ دلچسپ اُردو میں پیش کرنا اُن کی خصوصیّت ہے۔ چنانچہ اب تک عام سائنسی اور دیگر معلومات افزا موضوعات پر انھوں نے ساٹھ سے زیادہ کتابیں لکھی ہیں، جن میں سے کچھ تصانیف ہیں اور کچھ تراجم۔ "سائنس کے نئے افق" بھی انہی کی کاوشوں کے سبب اُردو کی زینت بنی ہے۔

حرفِ اوّل

انسان نے جب اس دُنیا میں ہوش سنبھالا تو اپنے گرد و پیش پر نظر ڈالی اور ہر چیز کو سمجھنے کی کوشش کی۔ اسی کوشش کا نام سائنس ہے، سائنس کا تقاضا صرف یہ ہے کہ کسی مشاہدے کو یونہی قبول نہ کر لیا جائے، بلکہ اُس کی تہ کو پہنچا جائے اور اس عمل میں تجربے سے مدد لی جائے۔

یہ زمانہ سائنس کا ہے۔ دن رات سائنس کی حدود پھیلتی جا رہی ہیں، ہر لحظہ اس کے نئے نئے افق پیدا ہو رہے ہیں، لیکن ہم ان کی تفصیل میں، نہیں جا سکتے، نہ یہاں آپ کو پیچیدہ زبان میں سائنس کی تعلیم ہی دینا چاہتے ہیں۔ ہمارا مدعا تو صرف یہ ہے کہ آپ کو چند اُن موضوعات سے متعارف کرا دیں جو دلچسپ ہیں اہم ہیں اور موجودہ دَور میں اُن سے واقفیّت ضروری ہے۔ یوں بھی جاننا نہ جاننے سے بہر حال بہتر ہے۔ بیسویں صدی کے انسان کی شخصیت اُس وقت تک مکمل نہیں کی جا سکتی، جب تک وہ اس مشینی دور کی کم از کم بنیادی باتوں کو نہ سمجھ لے۔

یہ کتاب کسی ایک موضوع یا سائنس کی کسی ایک شاخ پر نہیں لکھی گئی ہے۔ بلکہ ہم نے آپ کی دلچسپی کے لئے اس میں چند متفرّق لیکن نہایت اہم موضوعات جمع کر دیے ہیں۔ یہ رنگا رنگ مرقعوں کا ایک ایسا نگار خانہ ہے جس کی بیر آپ

کو موجودہ دور سے قریب تر کر دے گی۔

آپ ان اوراق میں پڑھیں گے کہ سائنس نے ماضی کے دھندلکوں کو چیر کر موجودہ عہد میں کس طرح قدم رکھا، اس کے بعد آپ کو چند نئی ایجادات ملیں گی۔ مثلاً ہم تاریکی میں کس طرح تصویریں لے سکتے ہیں۔ دھوپ یعنی شمسی توانائی سے کس طرح فائدہ اٹھا سکتے ہیں، ردّی چیزوں کو نت نئے کاموں میں کس طرح استعمال کر سکتے ہیں، معدنیات کا سراغ لگانے میں درخت ہماری کیا مدد کر سکتے ہیں، جدید الیکٹرونی دماغ یعنی لوہے کی ٹھنڈی مشینیں کس طرح جیتے جاگتے انسانوں سے بھی زیادہ ہماری خدمت کر رہی ہیں۔

اب کہ ہم ایک آزاد مملکت کے شہری ہیں اور دنیا کی ترقی یافتہ اقوام کے شانہ بہ شانہ چلنے کی آرزو رکھتے ہیں۔ ہمارے لئے ایسی تمام ایجادات کو جاننا ضروری ہے ممکن ہے اُن میں سے کچھ ابھی ہمارے ملک میں نہ آئی ہوں۔ لیکن اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا، وہ آج نہیں تو کل آجائیں گی، آپ کو یہ تو معلوم ہو جائے کہ اس نام کی ایک چیز دنیا میں ایجاد ہو چکی ہے۔

ان دلچسپ ایجادات کے علاوہ آپ کو ان اوراق میں سائنس کے چند جدید مسائل و نظریات کا ذکر بھی ملے گا مثلاً ایٹمی شعاعیں ہمیں کیا نقصان پہنچاتی ہیں، ایٹمی فضلہ کہاں پھینکا جائے، طوفانوں اور دوسرے نقصان رساں موسمی عوامل کی پیش گوئی کس طرح کی جا رہی ہے، انسان موسم پہ قابو پا سکتا ہے یا نہیں، سائنسدانوں کی جماعتیں ملک و قوم کی خدمت کر سکتی ہیں، کیا دنیا کی قدیم تہذیبوں نے ایک دوسرے سے کچھ سیکھا ہے یا انفرادی طور پر ترقی کی ہے، وغیرہ وغیرہ

کتاب کے آخر میں آپ پڑھیں گے کہ اب سائنسدانوں کی کوششوں سے اُن امراض کا علاج کس طرح کیا جا رہا ہے جنھیں ابھی، کچھ ہی دن پہلے تک ناقابلِ علاج سمجھا جاتا تھا، مثلاً دماغی امراض، خللِ اعصاب، دنیا کا بدترین درد اور سرطان جسے اب ایٹمی تیروں کا نشانہ بنایا جا رہا ہے۔

سائنسدانوں کو یہ فکر بھی ہے کہ جگنو میں چمک کہاں سے آتی ہے، کیونکہ اس بظاہر غیر اہم بات سے وہ یہ اہم ترین مسئلہ حل کرنا چاہتے ہیں کہ انسان کی توانائی کا راز کیا ہے، وہ کیسے پیدا ہوتی اور کس طرح خرچ ہو جاتی ہے۔ آخری باب میں آپ کے نام ایک پیغام ہے جسے آپ یقیناً پسند کریں گے۔

پوری کتاب کی زبان سادہ اور سہل ہے۔ اگر کہیں کچھ سائنسی اصطلاحات استعمال کی گئی ہیں تو حواشی میں ان کی تفصیل درج کر دی گئی ہے اور مختلف موقعوں پر کچھ خاکے بھی دے گئے ہیں، تاکہ آپ کو کوئی دقت نہ ہو۔ امید ہے آپ کو یہ کوشش پسند آئے گی۔

علی ناصر زیدی

مارچ ۱۹۶۱ء

فہرست مضامین

پہلا باب

منزل کی تلاش

ہر نئی سائنسی دریافت اُس پتھر کی طرح ہے، جیسے تالاب کی پرسکون سطح پر پھینک دیا جائے۔ پتھر کے گرتے ہی پانی پر لہروں کا ایک سلسلہ قائم ہوجاتا ہے اور اس کی پوری سطح حرکت میں آجاتی ہے۔ یہ معمولی مثال بھی اپنی جگہ سائنسی اہمیت رکھتی ہے



ہم آپ کو اسی قسم کی ایک سائنسی کہانی سنانا چاہتے ہیں، جس سے پوری دنیا میں حرکت پیدا ہوگئی، یہ کہانی جرمنی کے شہر برلن سے شروع ہوتی ہے۔ یہ سال ہے ۱۸۹۵ء

برلن یونیورسٹی کے شعبۂ سائنس میں تجربہ گاہ کا ایک ملازم ایک وسیع کمرے میں بڑی سی ایک میز پر کچھ سائنسی ساز و سامان ترتیب دے رہا تھا۔ یہاں ایک لیکچر ہونے والا تھا۔ چاروں طرف برقی تار پھیلے ہوئے تھے۔

یہ لیکچر ہال تھیٹر جیسا تھا، یعنی اس میں بہت سی سیڑھیاں بنی ہوئی تھیں تاکہ آگے بیٹھنے والے پیچھے بیٹھنے والوں کی راہ میں رکاوٹ نہ پیدا کریں۔ تمام نشستیں خمدار قطاروں کی شکل میں ترتیب دی گئی تھیں۔ تجربہ گاہ کا ملازم اپنے کام میں مصروف تھا اور ہال آنے والوں سے بھرتا جا رہا تھا، جن میں طلباء، پروفیسر اور بہت سے دوسرے ممالک سے آئے ہوئے مہمان شامل تھے، جب ساری نشستیں پُر ہو گئیں، تو لوگ سیڑھیوں پر ہی بیٹھ گئے اور جو دیر سے آئے وہ دیواروں سے ٹیک لگا کے کھڑے ہو گئے۔ سب کے سب اپنی اپنی زبان میں اس تجربے کے متعلق باتیں کر رہے تھے جسے دیکھنے کے لئے وہ یہاں جمع ہوئے تھے۔ ہال میں مختلف زبانوں کی ملی جلی آوازیں سنائی دے رہی تھیں۔

اتنے میں ایک نوجوان نے ہال کی میز کو تھپتھپایا تاکہ سامعین خاموش ہو جائیں۔ ایک دم سکوت طاری ہو گیا اور برابر کے ایک دروازے سے ایک پست قامت شخص اندر داخل ہوا۔ یہ ایک عظیم جرمن سائنسدان تھا، لوگ تعظیم کے لئے کھڑے ہو گئے۔ سائنسدان میز کے قریب پہنچ کر رک گیا۔ اس کے نوجوان نائب نے کہا۔ "خواتین و حضرات! پروفیسر آپ کی توجہ کے طالب ہیں۔"

سامعین اپنی اپنی جگہ پر بیٹھ گئے، پورے کمرے میں مکمل سکوت طاری تھا پروفیسر نے بولنے سے پہلے اپنا گلا صاف کیا، سامعین پر ایک اچٹتی نظر ڈالی

اور لیکچر شروع کر دیا۔

پروفیسر کا لیکچر صرف پندرہ منٹ جاری رہا۔ اس دوران میں وہ کبھی کبھی تختۂ سیاہ کی جانب مڑتا اور اس پہ کچھ خاکے بناتا اور کچھ ریاضی کے "کلیئے" لکھتا جاتا تھا۔ پروفیسر نے دراصل ایک نئی سائنسی بات معلوم کی تھی جسے وہ ایک تجربے کی مدد سے سامعین کے سامنے پیش کرنا چاہتا تھا۔ اپنے اس مختصر لیکچر میں اُس نے اسی دریافت کا پس منظر اور اس سے متعلق موٹی موٹی باتیں بیان کیں۔

اس کے بعد پروفیسر نے تین مستریوں کو آگے بڑھنے کا اشارہ کیا، یکایک ہال کی روشنیاں دھیمی پڑ گئیں۔ سامعین ذرا آگے کو جھک گئے کہ دیکھیں اب کیا ہونے والا ہے اتنے میں روشنیاں پھر تیز ہو گئیں اور پروفیسر جس تیزی سے ہال میں داخل ہوا تھا اسی تیزی سے باہر نکل گیا۔ لوگ خاموش بیٹھے بے چینی سے انتظار کرتے رہے بالآخر پروفیسر واپس آیا اور میز کے پیچھے کھڑا ہو گیا، اس نے اپنا ہاتھ اونچا کر کے سب لوگوں کو ایک نگیٹو[1] دکھایا ـــــ یہ تھی دنیا کی پہلی ایکس رے[2] فلم!

سامعین ایک لمحے تک فلم کو غور سے دیکھتے رہے۔ جس میں ہاتھ کی ہڈیاں صاف چمک رہی تھیں۔ اس کے بعد پورا ہال شور وغل سے بھر گیا، لوگ فرطِ مسرت سے چیخنے

---

[1] نگیٹو (NEGATIVE) اُس فلم کو کہتے ہیں جو کیمرے سے تصویر کشی کے بعد نکلتی ہے دھلنے اور صاف ہونے کے بعد اس پر ہر رنگ الٹا نظر آتا ہے۔ یعنی سفید کپڑے سیاہ دکھائی دیتے ہیں۔ اور سیاہ سفید۔ اسی وجہ سے اسے "نگیٹو" یا "الٹا" کہتے ہیں

[2] ایکس ریز شعاعیں جن سے ہسپتالوں میں مریضوں کی درونِ جسم تصویریں لی جاتی ہیں ہاں بھی اب اور بھی بہت سے کاموں میں استعمال کیا جا رہا ہے۔

لگے اور پروفیسر موصوف کو مبارکباد دینے نیز اس کی ایکس رے مشین دیکھنے کے لئے آگے بڑھ آئے۔

اس پروفیسر کا نام تھا ولہلم کونراڈ رونجن[1] جسے بعد کو ایکس رے دریافت کرنے کے صلے میں نوبل[2] پرائز ملا۔

اگلے دن ہی نگیٹو یعنی دنیا کا پہلا ایکس رے، برلن کی ایک دکان پر ایک کھڑکی میں نمائش کے لئے رکھ دیا گیا۔ داڑھی والے ایک سائنسداں نے اسے دیکھا اور کہا "آج ہم نے سائنسی تحقیق کی معراج حاصل کر لی۔ لیکن ابھی کچھ اور کرنا باقی ہے۔" برابر کھڑے ہوئے ایک آدمی نے سر ہلا کر کہا "ہاں، یہ درست ہے، لیکن مجھے یہ جان کر افسوس ہو رہا ہے کہ اب آنے والی نسلوں کے لئے کچھ بھی باقی نہیں رہا۔ جس پر وہ تحقیقات کر سکیں۔"

آج ہمیں یہ باتیں ناقابلِ یقین معلوم ہوتی ہیں، ہم جانتے ہیں کہ اُن دونوں آدمیوں کا یہ خیال بالکل غلط تھا۔ لیکن دنیا میں ہمیشہ ایسے آدمی رہے ہیں، جو ہر سائنسی دریافت کو آخری سمجھتے ہیں اور کہتے ہیں کہ سائنس کی آخری منزل آ گئی۔ سائنسی کتابوں اور سوانح میں ایسے بہت آدمیوں کا ذکر ملتا ہے۔ جیسے برلن کے یہ دو انسان، جنہوں

---

[1] ولہلم کونراڈ رونجن (WILHEIM CONRAD ROENTGEN)

[2] نوبل سویڈن کا ایک کیمیا داں تھا، جس نے ڈائنا مائٹ تیار کیا۔ اس نے اپنی جائداد اس کام کے لئے وقف کر دی تھی کہ اُس کی آمدنی سے موجدوں اور قابل سیاستدانوں کو ہر سال انعام دیا جایا کرے۔ اس انعام کو نوبل پرائز کہتے ہیں، سویڈن کے بادشاہ ہر سال یہ انعام خود عطا کرتے ہیں۔

نے ۱۸۹۵ء میں یہ بات کہی تھی۔

آپ اور میں جانتے ہیں کہ اس قسم کا تخیل غلط ہے۔ رونجن کی یہ دریافت اصل میں سائنسی تحقیقات کی ابتدا تھی، تمام سائنسدان سُرعت سے ایکس رے کا مطالعہ کرنے لگے۔ تاکہ اس سے کچھ کام لیا جا سکے اور اسے ترقی دی جا سکے۔

کچھ سائنسدانوں کے لئے ایکس رے نے تحقیق کے لئے نئے دروازے کھول دیے اور انھوں نے ایسے تجربات کئے جو اس سے پہلے کسی کے وہم وگمان میں بھی نہ تھے۔ ڈاکٹروں نے ان شعاعوں کو جسم کے اندرونی حالات معلوم کرنے کے لئے استعمال کرنا شروع کیا۔ انہیں بہت سی نئی باتیں معلوم ہوئیں اور علم طب کہیں سے کہیں پہنچ گیا۔ ماہرین حیاتیات، کیمیادان اور ماہرین طبیعیات نے اپنے تجربات میں ایکس رے سے مدد لی۔ اور ایسے نتائج پر پہنچے جنھوں نے ان کے لئے تحقیق و تجسّس کی نئی راہیں کھول دیں، وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ ایکس رے دوسرے بہت سے میدانوں میں کارآمد ثابت ہوئی۔

آرٹ، سائنس، صنعت وحرفت اور احترامِ قانون۔

رونجن کی یہ دریافت اُسی پتھر کی طرح تھی، جو تالاب کی پرسکون سطح پر لہریں پیدا کر دیتا ہے۔ ۱۸۹۵ء سے اب تک سائنس نے بہت ترقی کی ہے۔ ایکس رے کی اس کہانی سے ہم یہ اہم نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ ہر نئی سائنسی دریافت بہت سی دوسری ایجادات کا پیش خیمہ ثابت ہوتی ہے اور یہ سلسلہ یونہی چلتا رہتا ہے۔ سائنس اسی طرح سال بہ سال ترقی کرتی جا رہی ہے اور ہم کائنات کے رازوں کو یکے بعد دیگرے سمجھتے جا رہے ہیں۔ لیکن منزل ابھی دُور ہے، سائنس

وہاں ہر دَور میں کچھ نہ کچھ معلوم کرنے کی کوشش میں لگے رہیں گے

تحقیق و تجسّس کے موجودہ میدان آج ہمیں نئے معلوم ہوتے ہیں۔ لیکن کل یہی میدان ہم پر نئی دریافتوں، ایجادوں اور معلومات کے دروازے کھول دیں گے۔

ممکن ہے آپ بھی کسی ایسے ہی دلچسپ موضوع پر تحقیقات کرنا چاہیں، لیکن اگر آپ سائنسدان بننا نہیں چاہتے تب بھی آپ یہ تو ضرور جاننا چاہیں گے کہ سائنس نے کتنی ترقی کر لی ہے اور ہم اپنے گھر اور دفتر میں کتنی چیزیں استعمال کرتے ہیں جو سائنسدانوں کی محنت اور تحقیقات کا نتیجہ ہیں۔

یہ باتیں معلوم کرنے کے لئے ہم سائنسدانوں کے ساتھ مبادلۂ خیالات کرتے ہیں، سائنسی رسالے پڑھتے ہیں، سائنسی جلسوں میں شریک ہوتے ہیں، اور تجربہ گاہوں میں جاتے ہیں۔ آج کی سائنس کا حال معلوم کرتے وقت ہم یہ جاننے پر زیادہ زور دیتے ہیں کہ ان جدید تحقیقات کا کیا نتیجہ نکلے گا اور نوجوانوں کے لئے وہ تلاش و تجسّس کی کیسی راہیں کھولیں گی۔

آج تحقیق و تلاش کے کتنے راستے ہمارے سامنے کھلے ہیں اور آئندہ کتنے کھلیں گے۔ تجربہ شاہد ہے کہ نئی ایجادات ضرورت سے بہت پہلے وجود میں آجانی چاہئیں یہ کام ان توانا نوجوانوں کا ہے جن کا تخیّل بلند اور دماغ تیز ہے اور جو نوعِ انسان کی ضروریات کو پہلے سے تاڑ لینے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ اس وقت بہت سے سائنسدان کرۂ باد[1]

---

[1] ہماری زمین کے چاروں طرف ہوا کا جو غلاف لپٹا ہوا ہے۔ اُسے کرۂ باد کہتے ہیں۔ اس کی بلندی زیادہ سے زیادہ تین سو میل ہے۔ لیکن پانچ میل پر ہی سانس لینا دشوار ہو جاتا ہے، کیونکہ بلندی کے ساتھ ساتھ ہوا کی مقدار کم ہوتی جاتی ہے۔

اور بیرونیؔ خلا کی درمیانی سرحد پار کرنے کی کوشش کر رہے ہیں، یہ ایک ولولہ انگیز اور نہایت اہم سائنس ہے۔ انسان کے بنائے ہوئے راکٹ اور میزائلؔ پہلے ہی اس سرحد کو پار کر چکے ہیں، ان میں ایسا ساز و سامان اور آلات موجود ہوتے ہیں، جو خود بخود بالائی فضا کے حالات زمین کی طرف بھیجتے رہتے ہیں۔ ان راکٹوں کی تعداد ہر سال بڑھتی جا رہی ہے۔ اور ایک دن ایسا آئے گا کہ خود انسان کسی دوسرے جہان پر براجمان ہوگا۔

مصنوعیؔ سیارچے بھی اس سرحد کو پار کر چکے ہیں۔ اور اب ہماری زمین کے چاروں

لہ بیرونی خلا یا خلا سے وہ وسیع کائنات مراد ہے جو ہمارے چاروں طرف پھیلی ہوئی ہے، کرۂ باد ختم ہونے پر خلا کی سرحد شروع ہو جاتی ہے۔ وہاں ہوا بالکل نہیں اسی لیے اُسے خلا کہتے ہیں۔ وہاں ہم نہ سانس لے سکتے ہیں اور نہ خاص لباس اور ضروری ساز و سامان کے بغیر زندہ ہی رہ سکتے ہیں۔

لہ میزائل (GUIDED MISSILE) ایسے راکٹ کو کہتے ہیں جو وائرلیس۔ دلاسکی، لہروں کے ذریعے ہر سمت میں موڑا جا سکتا ہے۔ اس میں کوئی ہواباز نہیں ہوتا۔ سائنسدان زمین پر بیٹھے بیٹھے ہی اسے قابو میں رکھ سکتے ہیں۔ اب وہ عام بنتے جا رہے ہیں۔

لہ مصنوعی سیارچہ یا سٹیلائٹ اُس جسم کو کہتے ہیں، جو ایک راکٹ کے ذریعے دو تین سو میل یا اس سے زیادہ بلندی پر خلا میں اس طرح چھوڑا جاتا ہے کہ وہ زمین کے چاروں طرف گھومنے لگے۔ اس میں کسی قسم کا کوئی ایندھن نہیں ہوتا۔ وہ صرف زمین کی کشش کے سہارے اس کے چاروں طرف گردش کرتا رہتا ہے۔ ایسے کئی اجسام اس وقت ہماری زمین کے چاروں طرف گھوم رہے ہیں۔

طرف گھوم رہے ہیں۔ کسی دن ایسا ہی کوئی مصنوعی سیارچہ خلائی اسٹیشن[1] کا کام دے گا جس پر انسان رہ سکیں گے۔ یہ اسٹیشن زمین اور چاند کے درمیان گویا ویٹنگ روم بن جائے گا۔ کتابوں، مضمونوں اور ٹیلی ویژن[2] پر ڈراموں کے ذریعے ہمیں خلا کے متعلق تازہ ترین معلومات حاصل ہوتی رہتی ہیں، خلائی تحقیقات کا کام بڑا ولولہ انگیز اور اہم ہے۔ لیکن اس کے علاوہ اور بھی کئی موضوعات ایسے ہیں جن پر انسان کام کرنا چاہتا ہے۔ اس کتاب میں آپ ایسے ہی چند موضوعات کا حال پڑھیں گے۔ ہم زمین پر رہتے ہوئے ان سرحدوں کا جائزہ لیں گے جو انسان نے اپنی ہمت اور محنت سے پار کی ہیں۔ اگر ہم ان سائنسی اسرار کی تہ کو پہنچنا چاہتے ہیں جن کا ہم سب کی روزمرہ زندگی سے قریبی تعلق ہے تو ان سرحدوں کو پار کرنا ضروری ہے۔

ہم یہاں سائنس کی اُن چند ایجادات اور مجموعی تحقیقات کا جائزہ لیں گے جو حال ہی میں معرض وجود میں آئی ہیں۔ ہم اُن چیزوں کا بھی ذکر کریں گے جو ہمارے گھروں میں ابھی استعمال ہونی شروع ہوئی ہیں۔ آپ فولاد اور تاروں سے بنے ہوئے

---

[1] خلائی اسٹیشن سے پہیّے کی شکل کی ایک نہایت وسیع عمارت مراد ہے جو زمین اور چاند کے درمیان تعمیر کی جائے گی۔ وہ مستقل طور پر گردش میں رہے گی، اس میں انسانوں کے رہنے کے لئے آرام دہ کمرے اور ضرورت کی تمام اشیاء موجود ہوں گی تحقیقات کے لیے کئی سائنسی تجربہ گاہیں بھی ہوں گی۔ سب سامان زمین سے خلا میں لے جایا جائے گا اور وہاں اسے جوڑ کر یہ اسٹیشن تعمیر کیا جائے گا۔

[2] ٹیلی ویژن یا غائب بینی جس میں آواز کے علاوہ تصویریں بھی دکھائی دیتی ہیں، سائنسدان اس کے ذریعے اُن جانداروں کی کیفیت دیکھتے ہیں جو تجربے کی غرض سے راکٹ میں محفوظ کر کے خلا میں بھیجے جاتے ہیں۔

دماغوں کا حال بھی پڑھیں گے اور انسانی دماغ کا بھی جو خلیوں اور اعصاب سے بل کر بنا ہے۔ ہم تاریکی میں ڈوب کر آفتاب روشن کا مشاہدہ کریں گے اور دیکھیں گے کہ آج کی سائنس سے کل کے انسان کتنا فائدہ اٹھائیں گے۔

چونکہ ہماری پہلی کہانی ایکس رے سے تعلّق رکھتی تھی۔ اس لیے آیئے اب تصویر کشی کا ذکر کریں اور دیکھیں کہ انسان روشنی کے بغیر کس طرح تصویر لے سکتا ہے اس سے آپ کو سائنس کے مستقبل کا بھی کچھ اندازہ ہو جائے گا۔

---

[1] مشینی دماغ (MECHANICAL BRAIN) اس مشین کو کہتے ہیں جو سائنسدانوں نے انسان کی طرح کام کرنے کے لئے ایجاد کی ہے۔ یہ فولاد کی بنی ہوئی ہے اور اس کے اندر بہت سے تار ہوتے ہیں۔ آج کل اس سے حساب کتاب، ضرب، تقسیم، جمع، بچار اور بہت سے ایسے کام لئے جا رہے ہیں جو جیتا جاگتا انسان ہی انجام دے سکتا تھا۔ بے جان مشین جاندار انسان کی طرح کام کرتی ہے۔ بجز لطف یہ ہے کہ نہ کھاتی ہے نہ پیتی ہے، نہ تھکتی ہے اور نہ کچھ مانگتی ہے۔

دوسرا باب

تاریکی میں کیسے دیکھا جا سکتا ہے؟

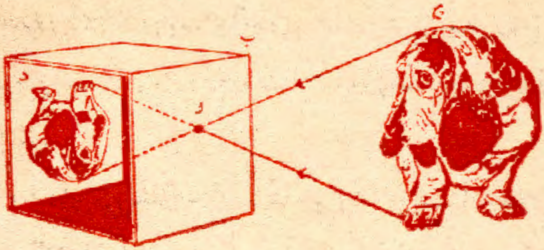
صدیوں سے انسان ایک ایسا آلہ ایجاد کرنے کی فکر میں ہے، جو تاریکی میں بھی تصویریں لے سکے۔ موجودہ دور کے سائنسدانوں نے بھی اسے اپنی توجہ کا موضوع بنایا۔

کسی یورپین جنرل نے ایک مرتبہ کہا تھا "میری خواہش ہے ہمارے پاس کوئی ایسا کیمرہ ہوتا جو رات کی تاریکی میں دشمن کی تصاویر لے لیتا اور دشمن کو پتہ بھی نہ چلتا۔ اگر ایسا ہو جاتا تو ہم یہ جنگ تیزی سے جیت لیتے۔"

ایک امریکی سائنس داں نے کہا تھا۔ "اگر ہمارے پاس کوئی ایسا آلہ ہوتا جو تاریکی میں لپٹی ہوئی چیزوں کی تصویر اتار لے تو ہم کائنات کے بہت سے معمے حل کرنے کے قابل ہو جائیں۔"

دنیا کے بہت سے ملکوں میں مختلف پیشوں کے لوگوں نے اسی قسم کی خواہشات اور تمناؤں کا اظہار کیا ہے۔ سائنسدانوں نے ہر طرح کے کیمروں پہ تجربات کیے ہیں جن میں کچھ چھوٹے تھے اور کچھ بڑے، کچھ سادہ تھے اور کچھ پیچیدہ، لیکن تاریکی میں کوئی کام نہ دے سکا۔

آپ اُن لوگوں کی مشکلات کا اندازہ لگا سکتے ہیں جو رات کو تصویر لینے والے کیمرے کی تلاش میں سرگرداں رہے۔ آپ جانتے ہیں کہ تصویر کشی کے لئے روشنی ضروری ہے خود لفظ "فوٹو گراف" میں اس بات کی وضاحت موجود ہے جو دو یونانی الفاظ سے مشتق ہے ۔ "فوٹس" اور "گرافس" جن کے معنی ہیں "روشنی میں تصویر کشی"۔
کیمرے کا بنیادی اصول اب سے نو سو سال پہلے ایک مسلمان مفکر "ابن ہیثم" نے پیش کیا تھا۔



پانچ سو سال گزرے کہ ایک اطالوی موجد گیمبتستا ڈیلا پورٹا[1] نے دنیا کا پہلا کیمرہ بنایا۔ اس کا نام "کیمرہ ادبسکیورا"[2] تھا۔ ڈیلا پورٹا نے دیکھا کہ اگر ایک بند ڈبے (ب) کے ایک طرف ایک لینس یا عدسہ (ل) لگا دیا جائے اور دوسری طرف ایک پلیٹ (د) چڑھا دی جائے تو اس پلیٹ پر باہر کی کسی بھی چیز (ج) کی تصویر اتاری جا

---

[1] گیمبتستا ڈیلا پورٹا — IAMBATTISTA DELA PORTA

[2] کیمرہ ادبسکیورا — CAMERA OBSCURA

ڈیلا پورٹا کی اس ایجاد کے بعد دوسرے کیمرے بھی بنائے گئے اور اب اُن کی متعدد اقسام نظر آتی ہیں جن میں سے بعض بڑے حساس اور نازک ہیں لیکن وہ تاریکی میں کام نہیں دیتے۔

جس زمانے میں سائنسدان ایک ایسے کیمرے کی تلاش میں تھے جو تاریکی میں تصویریں اتار سکتا ہو کچھ اور ذرائع بھی معرضِ وجود میں آرہے تھے جو تصویر کشی میں مدد دے سکتے تھے۔ ان میں ایکس ریز بھی شامل تھی

ایکس ریز حقیقت میں برقی[1] مقناطیسی شعاعیں ہوتی ہیں۔ اُن کی فریکوئنسی[2] یا تعدادِ ارتعاش بہت زیادہ ہوتی ہے۔ وہ ہمارے جسم یا کسی دوسری بے جان شے سے بہ آسانی گذر سکتی ہیں جب وہ ہمارے جسم سے گزرتی ہیں تو ہماری ہڈیوں، دل پھیپھڑوں، شریانوں اور انتڑیوں کا عکس قائم ہوجاتا ہے۔

کسی شے کی تصویر لینے کے لئے ایکس ریز کے ساتھ ایک فوٹوگرافک فلم استعمال

---

[1] برقی مقناطیسی (ELECTRO-MAGNETIC) برق اور مقناطیس کے درمیان قدرتی طور پر گہرا تعلق پایا جاتا ہے کوئی شے جس میں برقی اور مقناطیسی خصوصیات موجود ہوں الیکٹرومیگنیٹک یا برقی مقناطیسی کہلاتی ہے۔ اس کی عام مثال برقی گھنٹی ہے۔

[2] فریکوئنسی (FRE QUENCY) یا تعدادِ ارتعاش۔ جب کوئی جسم مرتعش ہوتا ہے تو اس میں ایک قسم کی تھرتھراہٹ پیدا ہوجاتی ہے۔ وہ ایک سیکنڈ میں جتنے ارتعاشات پیدا کرتا ہے وہ اس کی فریکوئنسی کہلاتی ہے، یہ اصطلاح ریڈیو کے پروگراموں کے سلسلے میں عام طور پر سننے میں آتی ہے۔ فریکوئنسی میگا سائیکل میں بھی ظاہر کی جاتی ہے۔

کرنی پڑتی ہے، لیکن یہ تصویر دھندلی ہوتی ہے۔ اتنی عمدہ اور صاف نہیں ہوتی، جیسی کیمرے سے حاصل ہوتی ہے۔ سائنسدانوں نے ایکس ریز پر بہت سے تجربات کئے، لیکن وہ اُن کے ذریعے تاریکی میں لپٹی ہوئی چیزوں کی تصویر نہ اتار سکے۔ وہ یہ چاہتے تھے کہ فاصلہ خواہ کم ہو یا زیادہ، اندھیرے میں تصویریں لینے کی کوئی ترکیب معلوم ہو جائے لیکن ایکس ریز کو صرف قریب سے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

آگے بڑھنے سے پہلے ہم ایک لفظ کی وضاحت کر دینا ضروری سمجھتے ہیں "تابکاری"[۱] سائنسدانوں کا مسئلہ حل کرنے میں یہ لفظ بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔

سائنسداں خاصی مدت سے اُس توانائی کا مطالعہ کر رہے ہیں جو مختلف اجسام سے خارج ہوتی رہتی ہے، تمام اجسام خواہ وہ دھات کی شکل میں ہوں، پتھر ہوں برف ہو یا انسانی جسم کسی نہ کسی قسم کی توانائی خارج کرتے رہتے ہیں، یہ توانائی حرارت کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔ اسے زیریں سرخ[۲] تابکاری کہنا زیادہ مناسب

---

۱ تابکاری یا ریڈی ایشن (RADIATION) اشعاع زنی (؟) یہ اصطلاع اُن شعاعوں یا حرارت کے لئے استعمال کی جاتی ہے جو کسی جسم سے باہر نکل رہی ہو۔ ریڈیم جیسے بعض عناصر قدرتی طور پر ہر وقت اشعاع زنی کرتے رہتے ہیں۔ یہ شعاعیں ہمیں نظر بھی نہیں آتیں۔ ایسے عناصر کو "تابکار" کہتے ہیں، اور یہ عمل تابکاری کہلاتا ہے۔

۲ زیریں سرخ یا انفراریڈ (INFRA-RED) اُن شعاعوں کو کہتے ہیں جو ہمیں نظر نہیں آتیں، سفید روشنی حقیقت میں سات رنگوں کا مجموعہ ہوتی ہے جو ہمیں قوس قزح میں دکھائی دیتے ہیں۔ جب روشنی کو کسی منشور میں سے گزارا جاتا ہے تو یہ ساتوں رنگ ظاہر ہو جاتے ہیں، ایک طرف سرخ ہوتا ہے اور آخر میں بنفشی، درمیان میں پانچ رنگ اور ہوتے ہیں۔ لیکن سرخ سے نیچے کچھ شعاعیں ایسی ہوتی ہیں جو حرارت دیتی ہیں۔ لیکن ہمیں نظر نہیں آتیں انھیں اسی لئے زیریں سرخ یا انفراریڈ کہتے ہیں۔ وہ ہمارے لئے کئی معنی میں مفید ہیں۔

ہوگا۔ بعض سائنسی آلات سے اُس کا پتہ لگایا جاسکتا ہے۔

تاریکی میں تصویر لینے والوں نے ہر طرف سے مایوس ہو کر اس توانائی کی طرف توجہ دی اور سوچا کہ کیا اس توانائی کے ذریعے اندھیرے میں لپٹے ہوئے اجسام کی تصویر اتاری جاسکتی ہے۔ کیا انفرا ریڈ یا زیریں سُرخ شعاعوں سے مدد لی جاسکتی ہے۔ زیریں سرخ شعاعیں عام شعاعوں سے لمبی ہوتی ہیں، یعنی اُن کا طول[1] موج زیادہ ہوتا ہے۔ لیکن وہ ریڈیائی[2] لہروں سے چھوٹی ہوتی ہیں جو عام درجۂ حرارت



[1] طولِ موج یا ویولینگتھ (WAVELENGTH) سے وہ فاصلہ مراد ہے جو کسی لہر کے دو اٹھے یا گرے ہوئے حصّوں کے درمیان ہوتا ہے۔ ایک قسم کی لہروں کو دوسری قسم سے طولِ موج کے ذریعے ہی ممتاز کیا جاتا ہے۔

[2] ریڈیائی لہریں یا ریڈیو ویوز (RADIO WAVES) ہمارے یا کسی دوسرے جسم سے جو حرارت خارج ہوتی ہے۔ وہ لہروں کی شکل میں نکلتی ہے ان لہروں کو ریڈیو ویوز یا ریڈیائی لہریں کہتے ہیں۔ یہاں ان سے وہ لہریں مراد نہیں ہیں جو ہمارے ریڈیو سٹ میں آواز پیدا کرتی ہیں۔ اور ہمیں طرح طرح کے پروگرام سناتی ہیں۔

پر ہی تمام اجسام سے پھوٹتی رہتی ہیں۔ اگرچہ یہ شعاعیں ہمیں نظر نہیں آتیں، تاہم بعض سائنسی آلات کی مدد سے ان کا پتہ بہ آسانی لگایا جا سکتا ہے۔

جن سائنسدانوں نے اس موضوع پر غور کیا اُن میں امریکہ کی جونسز ہاپکنز یونیورسٹی کے ایک سائنسدان ڈاکٹر ڈونلڈ ایچ اینڈرروز بھی شامل تھے، جو پست درجۂ حرارت سے متعلق تحقیقات کے لئے بہت مشہور ہوئے۔ امریکہ کے بعض دوسرے کیمیا دانوں کی طرح ڈاکٹر اینڈرروز کو بھی بعض ایسی مشینوں کا علم تھا، جو دور کی اشیاء کو "دیکھ" سکتی یا اُن کا پتہ لگا سکتی تھیں۔

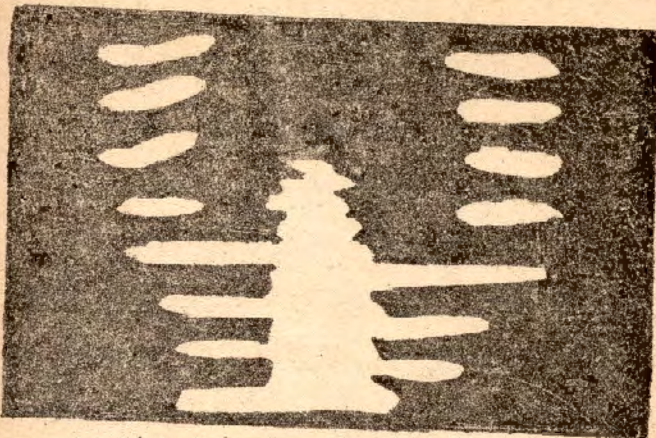
یہ الیکٹرونی[1] مشینیں ہوتی ہیں۔ جب انہیں اندھیرے میں استعمال کیا جاتا ہے تو وہ مختلف اجسام سے آنے والی شعاعوں کو جمع کر لیتی ہیں۔

ڈاکٹر اینڈرروز نے اپنی تجربہ گاہ میں ایک ایسی مشین تیار کی جو دیکھ بھی سکتی تھی اور مختلف چیزوں کا پتا بھی لگا سکتی تھی، اس کا نام "بولومیٹر" ہے۔ وہ تاریکی کو چیر کر پانچ فٹ سے پندرہ میل دُور تک کی اشیا کو دیکھ سکتی ہے وہ اُن زیریں سرخ شعاعوں ہی سے مدد لیتی ہے۔ جو تمام اجسام سے خارج ہوتی رہتی ہیں۔

---

[1] الیکٹرونی مشینوں سے وہ مشینیں مراد ہیں۔ جن میں الیکٹرونوں (ELECTRONS) یا برقیات سے مدد لی جاتی ہے۔ الیکٹرون وہ نہایت ہی مختصر ذرہ ہوتا ہے جس پر خفیف سا منفی برقی بار پایا جاتا ہے۔ یہ ذرات ہر ایٹم میں پائے جاتے ہیں کسی میں کم اور کسی میں زیادہ۔ وہ مختلف حلقوں میں ہر ایٹم کے مرکزہ کے چاروں طرف مستقل طور پر گردش کرتے رہتے ہیں۔ اور اس کی حفاظت کرتے ہیں۔ برقی رو بھی الیکٹرونوں ہی (باقی صفحہ ۲۷ پر)

فرض کیجئے ایک شخص بولومیٹر سے کچھ دور کھڑا ہے۔ مشین کے پردے
پر اس کی جو تصویر آئے گی وہ کچھ اس طرح کی ہوگی:۔



بولومیٹر اندھیرے میں دیکھ سکتا ہے اور وہ ہر قسم کی چیز کو دیکھ سکتا ہے ۔۔ موٹر کاریں، ریل گاڑیاں، مکانات اور لوگ باگ۔ لیکن اس کے پردے پر جو تصویر ابھرتی ہے وہ محض ایک خاکے کی شکل میں ہوتی ہے۔ اسے بعد میں سمجھنا پڑتا ہے، بولومیٹر سے اُن سائنسدانوں کو بہت مدد ملی جو اندھیرے کے لئے ایک کیمرہ بنانا چاہتے تھے نہ کہ روشنی کے لئے۔

بہت سے سائنسدانوں نے بولومیٹر کے اصولوں کے متعلق ڈاکٹر اینڈرسن

(بقیہ صفحہ ۲۶) سے بنتی ہے۔ اب ان سے بہت سے کام لئے جارہے ہیں۔ لیکن وہ اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ ہم آج تک انھیں دیکھ نہیں سکے۔

سے مشورہ کیا اور تحقیقات کا سلسلہ جاری رہا۔ اتنے میں ڈاکٹر ایم جزنی[1] نامی ایک جرمن سائنسدان کے اُن تجربات کی تفصیل سامنے آئی، جو زیریں سرخ شعاعوں کو تصویر کشی کے لئے استعمال کرنے سے تعلق رکھتے تھے۔

امریکی فضائیہ کے ایک سائنسدان ڈاکٹر پول ادوربا[2] اور بیرڈ ایٹومکس کے صدر ڈاکٹر والٹر بیرڈ[3] نے ان تحقیقات اور تجربات سے فائدہ اٹھا کر زیریں سُرخ شعاعوں کو اندھیرے میں تصویریں لینے کے لئے مناسب ذریعہ قرار دیا۔ کیمرج (میاچوسٹس) کی تجربہ گاہ میں بیرڈ سائنس دان عرصہ و ساز تک استقلال سے یکے بعد دیگرے تجربات میں مصروف رہے۔ بالآخر کامیابی نے اپنا روشن چہرہ دکھایا۔

۱۵ر فروری ۱۹۵۶ء کو ڈاکٹر بیرڈ اور ان کے ساتھیوں نے اپنی طرز کا ایک نیا آلہ عوام کے سامنے پیش کیا۔ اس آلے میں نہ الیکٹرانوں کو استعمال کیا گیا ہے اور نہ روشنی کو، وہ مکمل تاریکی میں دو سو گز پر کھڑے ہوئے کسی آدمی یا ایک میل دُور کسی مکان کی تصویر لے سکتا ہے۔

اس آلے کو عرفِ عام میں "ادا" کہتے ہیں جو "ایوا پوگراف[4] کا مخفف ہے اس کا انحصار زیریں سُرخ شعاعوں پر ہے جو ہر چھوٹے بڑے جسم سے خارج

---

[1] ڈاکٹر ایم جزنی DR. M. GZENY ایک جرمن سائنسدان

[2] ڈاکٹر پول ادوربا DR. PAOL OUERBO " امریکی "

[3] ڈاکٹر والٹر بیرڈ DR. WALTER BAIRD " امریکی "

[4] ایوا پوگراف (EVAPOGRAPH) جسے اختصار کی غرض سے "ادا" کہتے ہیں

ہوتی رہتی ہیں۔ اور جن کا کئی میل کے فاصلے پر بھی پتا لگایا جا سکتا ہے۔

طریق کار میں "اوا" کیمرے جیسا ہی ہے۔ لیکن وہ عام روشنی کی بجائے زیریں سُرخ شعاعیں جمع کرتا ہے۔ اور ایسی تیل کی باریک فلم پر مرکوز کر دیتا ہے۔ چونکہ یہ شعاعیں حرارت لاتی ہیں، اس لئے تیل کی فلم کا بالائی حصّہ بخارات بن کر اڑ جاتا ہے۔ اور اس طرح سامنے کی چیز کی تصویر ابھر آتی ہے۔ اس تصویر کو آپ خود دیکھ سکتے ہیں۔ اور اگر زیادہ وضاحت درکار ہو تو ایواپوگراف میں ایک کیمرا لگا کر اُس خاکے کی بہتر تصویر لی جا سکتی ہے۔

ایواپوگراف کی تصویریں کیسی معلوم ہوتی ہیں؟ ذیل میں ایک ایسی کار کی تصویر پیش کی جاتی ہے جو طویل سفر کے بعد آ کھڑی ہوئی تھی، اس کا جسم گرم تھا اسی اعتبار سے اُس کا کوئی حصّہ سیاہ نظر آ رہا ہے کوئی سفید۔



دیکھیے ٹائر کس قدر سفید ہیں۔

تیز رفتاری کی وجہ سے ٹائر زیادہ گرم ہوگئے تھے۔ اس لئے اُن سے زیادہ حرارت خارج ہوئی اور وہ زیادہ سفید نظر آرہے ہیں۔ کار کی چھت اور سامنے کا حصّہ بھی سفید اور چمک دار ہے، حرارت کی کمی بیشی کے اعتبار سے زیریں سُرخ شعاعوں کی شدت بھی کم و بیش ہو جاتی ہے اور اس طرح اُدا نے اندھیرے ہی میں کار کا ایک خاکہ تیار کر دیا۔

آپ اُدا کی لی ہوئی تصویروں کی ایک مثال ملاحظہ فرما چکے ہیں۔ آیئے اب اُس آلے کا جائزہ لیں۔ اُدا کا بکس ۱۸ انچ لمبا، ۱۴ انچ چوڑا اور ۱۱ انچ اونچا ہوتا ہے اس کا حجم کم لیکن نظر تیز ہوتی ہے۔

اگر ہم اس بکس کو کھول لیں تو اُدا کا طریق کار آسانی سے سمجھ میں آسکتا ہے زیریں سُرخ شعاعیں اس کے اندر ایک لینس یا عدسے سے گزر کر داخل ہوتی ہیں اس کے بعد وہ ایک پیچیدہ بصری نظام سے گزرتی ہیں اور پھر ایک مقعر[1] آئینے پر مرکوز ہو جاتی ہیں۔

آئینے سے ٹکرا کر وہ واپس ہوتی ہیں لیکن نقطہ ماسکہ[2] پر آنے سے پہلے یہ

---

[1] مقعر یا کونکیو (CONCAAVE) ایسے آئینے کو کہتے ہیں جو پیالہ نما یعنی اندر کی طرف خمیدہ ہوتا ہے۔ وہ مختلف مقاصد کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

[2] نقطہ ماسکہ یا فوکس (FOCUS) جب روشنی کی شعاعیں مقعر آئینے پر پڑتی ہیں تو اس سے ٹکرا کر واپس آتی ہیں اور چونکہ آئینہ سیدھا نہیں بلکہ خمیدہ ہوتا ہے اس لئے وہ واپس آکر ایک نقطے پر جمع ہو جاتی ہیں۔ اس نقطے کو ماسکہ یا فوکس کہتے ہیں۔

زیریں شعاعیں نمک کے ایک پتلے ٹکڑے سے گزرتی ہیں اور پھر ایک ایسے خانے میں داخل ہوتی ہیں، جس میں مطلق ہوا نہیں ہوتی۔ وہاں سے گزر کر وہ سیاہ پلاسٹک کی ایک باریک جھلی پر پڑتی ہیں، جس کی الٹی طرف تیل کی ایک نہایت پتلی تہ چڑھی ہوتی ہے، بس ایسا معلوم ہوتا ہے، جیسے پانی کے قطرے پر تیل تیر رہا ہے۔

چونکہ زیریں سُرخ شعاعیں حرارت لاتی ہیں، اس لئے تیل اُن کے اثر سے اڑنے لگتا ہے۔ جس جگہ زیریں سُرخ شعاعوں کی شدّت زیادہ ہوتی ہے، وہاں کا تیل پہلے اڑ جاتا ہے۔ اور باقی جگہ کا بعد میں۔ اس طرح تیل کی یہ ہلکی تہ سامنے کی چیز کا ایک خاکہ تیار کر دیتی ہے، جسے دیکھا بھی جا سکتا ہے اور کیمرے کے ذریعے اس کی تصویر بھی اتاری جا سکتی ہے۔

ایواپوگراف کے عدسے سے آنکھ لگاتے ہی آپ اندھیرے میں دیکھنے کے



قابل ہوجاتے ہیں۔

اس آلے کی مدد سے کسی فوج کا سردار تاریکی میں اپنے دشمن کی تصویر اتار

سکتا ہے اور جنگ جیت سکتا ہے۔ فوجی دستوں کو خبر نہ ہو گی اور سردار کو ایسی تصویریں حاصل ہو جائیں گی، جو جنگ و جدل میں بڑی اہمیت رکھتی ہیں۔ اوا کے ذریعے آپ ہر ایسے شہر پر نظر ڈال سکتے ہیں جس میں بلیک آؤٹ کر دیا گیا ہو۔ لیکن روشنی گل کر دینے سے حرارت کی اُن لہروں کو نہیں روکا جا سکتا جو ہر چیز سے خارج ہوتی رہتی ہیں۔

ہم آئے دن ایسے ذخیروں اور کارخانوں کی خبریں سنتے رہتے ہیں جو دنیا کے مختلف ممالک جنگی ضروریات کے لئے زمین کے نیچے تعمیر کرتے رہتے ہیں لیکن وہ بھی ایوا کی آنکھ سے پوشیدہ نہیں رہ سکتے۔ اُن سے خارج ہونے والی حرارت باہر نکل آتی ہے اور ان کی سراغ رسانی کر دیتی ہے۔

ایوا پیو گراف کی وجہ سے صنعتی اور سائنسی تحقیقات کے کئی نئے دروازے کھل گئے ہیں۔ اب یہ ممکن ہو گیا ہے کہ کسی بڑے برتن یا الیکٹرونی آلے کے پورے درجۂ حرارت پر نظر رکھی جا سکے۔ ایوا پیو گراف ہر قسم کی مشینوں کے گرم حصوں کی نشاندہی کر سکتا ہے۔ اور اس طرح جملہ نقائص تیزی سے معلوم ہو سکتے ہیں اگر دھاتوں کے کسی مرکب میں کوئی عیب نہیں ہے تو وہ گرم ہو کر ہر جگہ سے ایک جیسی حرارت خارج کرے گا۔ دھاتوں کے نقائص کو صرف نگاہ سے یا اُن ذرائع سے معلوم نہیں کیا جا سکتا جو اب تک ایجاد ہو چکے ہیں۔ اوا ایسے نقائص کو فوراً معلوم کر سکتا ہے۔ سائنسدانوں کو یقین ہے کہ یہ آلہ ریڈیو ٹیوب کے

لہ ریڈیو ٹیوب یا والو (VALVE) وہ نلی ہوتی ہے جو ہیڈ پوسٹ (باقی صفحہ ۴۳ پر)

بھی تمام حصّوں کا درجۂ حرارت ٹھیک بتا سکتا ہے۔

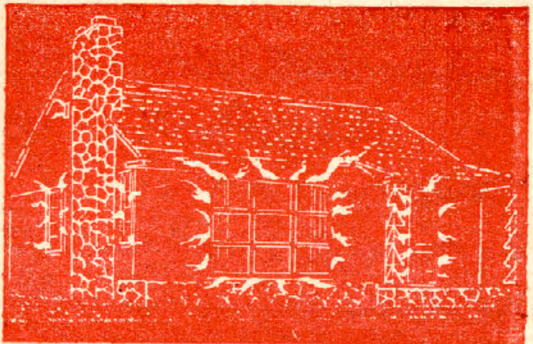
امریکہ کے آئوا اسٹیٹ کالج کے پروفیسر الف۔ ایچ سپیڈنگ کے بیان کے مطابق جدید سائنس کو حرارت پیمائی میں بڑی دشواری پیش آتی ہے۔ انھوں نے کہا ہے کہ اس قدر ترقی کے باوجود زیادہ درجۂ حرارت پر مختلف دھاتوں اور مرکبات کی کیمیائی اور دوسری خصوصیات کو سمجھنا دشوار ہو جاتا ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ اوا کی بدولت اب یہ مشکل حل ہو جائے گی۔

گھروں، دفتروں اور کارخانوں کو بنانے والے یہ جاننے کی کوشش کرتے ہیں کہ عمارتوں میں سے حرارت کس طرح باہر نکلتی ہے، اس کام کے لئے کوئی آلہ موزوں ثابت نہیں ہوا۔ اب اوا کے ذریعے ہر عمارت کے اُن حصّوں کا پتا لگایا جاسکتا ہے جہاں سے حرارت باہر نکل رہی ہو، پھر اس نقص کو دُور کیا جاسکتا ہے۔

ڈاکٹروں کے لئے بھی اوا نہایت کارآمد ثابت ہوگا، مثلاً ہمارے درجۂ حرارت کے فرق کا ہماری صحت سے براہ راست تعلق ہے جب ہم پر کسی مرض کا حملہ ہوتا ہے تو سب سے پہلے ہماری جلد اس کا مقابلہ کرتی ہے۔ اسی لئے جلد سے مرض کا اندازہ کیا جاسکتا ہے۔ ایوا پوگراف کے ذریعے جسم سے خارج ہونے والی حرارت کا باہمی فرق ایک چارٹ کی شکل میں حاصل کیا جاسکتا ہے اور اس سے آئندہ بھی مدد لی جاسکتی ہے ماہرین طب اپنی تحقیقات میں اوا کو استعمال

(بقیہ صفحہ ۳۲) میں برقی ارتعاشات کو قوت بخشنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے، اس کے اندر ہوا نہیں ہوتی اور وہ ہر ریڈیو سٹ کی جان ہے اس کے بغیر ریڈیائی پروگرام نہیں سنے جاسکتے۔

کرنے کی کوشش کر رہے ہیں اور امید کی جا رہی ہے کہ وہ انسانی امراض کے متعلق ایسے نتائج اخذ کرنے میں کامیاب ہو جائیں گے جو اب تک کسی کو معلوم نہیں ہیں۔



جہاز رانوں کا خیال ہے کہ ایوا ایپو گراف سے تاریکی میں بھی تباہ شدہ جہازوں کے مسافروں کو بچانے کی خدمت لی جا سکتی ہے، کیونکہ اندھیری رات میں بھی جسم انسانی سے نکلنے والی حرارت سرد سے سرد پانی کو چیر کر باہر نکل آتی ہے اور یہ حساس آلہ اُس کا پتا لگا لیتا ہے۔ اس طرح مصیبت زدہ انسانوں کی جان بچائی جا سکتی ہے۔

جیسے ہی کوئی نئی سائنسی دریافت یا ایجاد منظرِ عام پر آتی ہے، تمام لوگ اس کی طرف متوجہ ہو جاتے ہیں اور طرح طرح کے سوالات کرتے ہیں۔ وہ سوچتے ہیں کہ دیکھئے اب اس دریافت سے انسان کو کیا فائدہ ہوگا۔ یہی حال ایوا ایپو گراف کا ہے۔ اب اُسے نقب زنوں سے خبردار کرنے، جرائم کی تفتیش کرنے اور صنعت و حرفت میں استعمال کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔

اندھیرے میں دیکھنے والا یہ کیمرہ روزمرّہ زندگی میں انسان کی بہت سی

خدمات انجام دے گا۔ اس کے علاوہ اُن متجسس سائنسدانوں کے کام بھی آئے گا۔ جو نت نئی تحقیقات میں مصروف ہیں۔

اس وقت بھی آپ ادا کے ذریعے اندھیری رات میں دو میل دُور کی چیزیں دیکھ سکتے ہیں۔ نہ صرف یہ بلکہ آپ کسی بھی شعلے کی اندرونی حالت جان سکے ہیں۔ لیکن وہ دن دُور نہیں جب آپ دو سو میل دُور کی چیزیں دیکھنا اور اُن کی تصویریں لینا چاہیں گے اور یہ بھی ہو جائے گا۔ ممکن ہے آگے چل کر آپ خود اس موضوع پر تحقیقات کریں اور اسے بے حد دلچسپ پائیں۔

اگر آپ اس نئے آلے کو ترقی دینا یا کوئی اور چیز ایجاد کرنا چاہیں تو ایک بات یاد رکھیے۔ جیسے جیسے سائنس ترقی کر رہی ہے، تمام آلات کا حجم کم کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔ اب بڑی بڑی چیزیں پسند نہیں کی جاتیں، ایجادات کی تعداد بڑھنے کا مطلب یہ ہے کہ اُن کا حجم کم کیا جائے۔

آیئے اب کچھ ان چیزوں کا ذکر کریں۔ جو سائنسی ترقی کی بدولت بڑی سے چھوٹی ہو گئی ہیں۔

تیسرا باب

ایک نیا معمّا

یونانی علم الاصنام[1] میں مذکور ہے کہ اب سے صدیوں پہلے شہر تھیبس کے قریب ایک عجیب و غریب پردار دیوی رہتی تھی جس کا سر عورت کا اور بدن شیر کا تھا، وہ ہر راہگیر کو روک کر ایک پہیلی پوچھتی تھی اور جو لوگ اس کا صحیح جواب نہیں دیتے تھے، انھیں وہ چٹان سے لڑھکا کر مار ڈالتی تھی۔

اس کی پہیلی یہ تھی۔ وہ کون سا جانور ہے جو صبح کو چاروں پیروں پر چلتا ہے دوپہر کو دو پیروں پہ اور شام کو تین پہ؟

اگر آپ اُس کے قریب سے گذرتے تو کیا اس پہیلی کا صحیح جواب دے کر اپنی

---

[1] علم الاصنام یا مائی تھولوجی (MYTHOLOGY) قدیم یونان کافی تہذیب یافتہ تھا۔ وہاں بڑے باکمال بت تراش تھے۔ اس طرح وہاں علم الاصنام نے جنم لیا۔ لوگ عجیب و غریب شکل کے بت بناتے تھے۔ ان کے عجیب نام رکھتے تھے اور پھر اُن سے طرح طرح کی روایات اور کہانیاں متعلّق کر دیتے تھے، اسی کو دیومالا کہتے ہیں۔

راہ ہو لیتے یا اس دیو کے ظلم کا شکار ہو جاتے۔ صحیح جواب یہ ہے :-
وہ جانور ہے انسان جو بچپن میں چاروں ہاتھ پیروں پر چلتا ہے، جب بڑا ہوتا تو سیدھا ہو کر دونوں پیروں پر چلنے لگتا ہے اور جب بوڑھا ہو جاتا ہے تو ایک چھڑی کی مدد سے چلتا ہے گویا اس کی تین ٹانگیں ہو جاتی ہیں۔

آج کے سائنسدان اس سے بھی زیادہ ایک مشکل معمّے کو حل کرنے کی کوشش کرتے رہے ہیں اور وہ معمّہ یہ ہے کہ ایک ساتھ بڑھنا اور سکڑنا کیسے ممکن ہے ؟

ہم جو چیزیں استعمال کرتے ہیں ان کی تعداد برابر بڑھتی جا رہی ہے اور سائنسدان یہ کوشش کر رہے ہیں کہ مشینوں، آلات اور دوسری چیزوں کا حجم کم ہو جائے تاکہ اُن کی روز افزوں تعداد کے لئے جگہ نکل آئے۔

اگر جگہ تھوڑی ہو اور چیزوں کی تعداد زیادہ تو ظاہر ہے کہ ان کا حجم کم کرنا پڑے گا، ورنہ وہ اتنی جگہ میں سما نہیں سکیں گی۔ اگر یقین نہ آئے تو ایک مربع بنائیے (۱) اور اُسے چار برابر حصوں میں تقسیم کر لیجئے۔ اس کے بعد بالکل ویسا ہی ایک

اور مربع (ب) کھینچئے اور اسے آٹھ برابر حصّوں میں تقسیم کر لیجئے۔ ظاہر ہے کہ ب کے خانوں کی تعداد ا کے خانوں کی تعداد سے زیادہ ہے لیکن ہر خانہ قدرے چھوٹا ہے۔

اب اس مربع جیسے ایک باورچی خانے کا تصوّر کیجئے۔ آپ کے آباؤ اجداد کے زمانے میں باورچی خانہ بہت بڑا بنایا جاتا تھا، اس کا فرش بھی خوب وسیع ہوتا تھا لیکن چولھا اس میں ایک ہی ہوتا تھا۔ اور ایک طرف برتن دھونے کی جگہ ہوتی تھی لیکن اگر اس میں آج کی طرح برتن دھونے اور سکھانے کی مشینیں، برقی خنک ساز یا ریفری جریٹر اور عمدہ الماریاں ہوتیں تو ظاہر ہے کہ اس میں بہت کم جگہ باقی رہتی۔

اب نہ اُتنے بڑے گھر رہے ہیں اور نہ باورچی خانے۔ جگہ کم اور چیزیں زیادہ اس لئے ان سب چیزوں کا حجم کم ہونا ضروری ہو گیا ہے۔ انجینئر ہر قسم کے ساز و سامان کو مختصر کرنے کی کوشش کر رہے ہیں۔ کیونکہ ہمارے کمرے پہلے کے مقابلے میں اب خاصے چھوٹے ہو گئے ہیں۔

برقی ساز و سامان اور آلات بناتے وقت اختصار کو خاص طور پر مدّنظر رکھا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر ریڈیو سیٹ ہی کو لیجئے، جب یہ شروع شروع میں ایجاد ہوا تو نہ صرف یہ کہ بہت بڑا تھا بلکہ اس کی شکل بھی بے ڈھنگی اور عجیب سی تھی جیسا کہ اگلے صفحے کے خاکے سے ظاہر ہے۔

اُس زمانے میں ریڈیو سیٹ کے اندر جو والو استعمال کیئے جاتے تھے۔ وہ بھی خاصے بڑے بڑے ہوتے تھے، موٹے تار اور ریڈیو کو چلانے کے لئے بڑی بڑی بیٹریاں استعمال کی جاتی تھیں۔ لاؤڈ سپیکر کی بجائے ایک بھونپو استعمال کیا



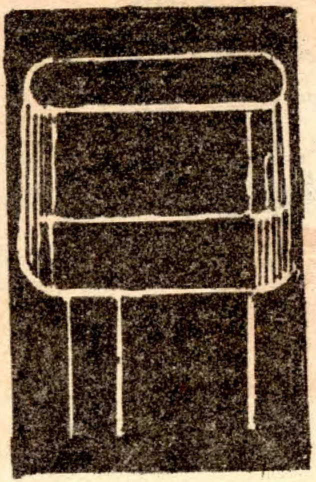
جاتا تھا۔ جو ریڈیو کے اوپر رکھا رہتا تھا۔

اُس وقت سے اب تک ریڈیو سیٹ کا حجم کم کرنے کی کوشش جاری ہے حتّٰی کہ اب ایسے سیٹ تیار ہونے لگے ہیں، جنہیں آپ آسانی سے ایک اُنگلی میں لٹکا کر کہیں بھی لے جا سکتے ہیں جیبی ریڈیو سیٹ بھی عام ہوتے جا رہے ہیں، کانچ کی خلائی نلکیوں[1] کی جگہ چھوٹے ریڈیو سیٹ میں اب[2] ٹرانزسٹر استعمال کیے جانے لگے

---

[1] خلائی یا ویکوم ٹیوب (VACUAM TUBE) اس والو کو کہتے ہیں۔ جو ہر ریڈیو سیٹ کی جان ہے، چونکہ اس کے اندر ہوا نہیں ہوتی، اس لئے اسے خلائی بھی کہتے ہیں۔ اس کا کام برقی ارتعاشات کو قوت دینا ہوتا ہے۔

[2] ٹرانزسٹر (TRANSISTOR) ایک نئی ایجاد، یہ والو کی جگہ استعمال کیا جاتا ہے اس کی سب سے بڑی خوبی یہ ہے کہ مٹر کے دانے کے برابر (باقی صفحہ [illegible] پر



ہیں جو سائز میں مٹر کے دانے جیسے ہوتے ہیں۔ موٹے، کھردرے، گزوں لمبے تاروں کی جگہ اب نہایت باریک چکنا تار استعمال کیا جاتا ہے، بھونپو کی جگہ لاؤڈ سپیکر[1] کام میں لائے جاتے ہیں۔ جو ریڈیو سیٹ کے اندر ہی موجود ہوتے ہیں۔ ۱۹۲۰ء کے لگ بھگ استعمال ہونے والا بھونپو اب ایک تاریخی یادگار کی حیثیت رکھتا ہے۔ اور عجائب گھروں کی زینت بن کر رہ گیا ہے۔

اسی طرح گزشتہ دس سال کے عرصے میں ٹیلی وژن[2] سیٹ کی بھی کایا پلٹ ہو گئی ہے۔ شروع میں اس کا پردہ چھوٹا ہوتا تھا یعنی کوئی نو انچ لمبا اور چھ انچ چوڑا، لیکن

(بقیہ حاشیہ صفحہ ۳۹) یا اس سے کچھ بڑا ہوتا ہے۔ لیکن کام وہی دیتا ہے جو اب تک والو دیا کرتا تھا۔ ریڈیو سیٹ اسی کی بدولت سائز میں گھٹ کر جیبی کیمرے جیسے رہ گئے ہیں۔

۱؎ لاؤڈ سپیکر (LOUD SPEAKER) وہ آلہ جو ریڈیو سیٹ میں آواز کو بلند کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ وہ برقی رو کی مدد سے کام کرتا ہے۔

۲؎ ٹیلی وژن سیٹ میں ایک پردہ ہوتا ہے جس پر متعلقہ منظر کی پوری تصویر ابھر آتی ہے۔ آپ گھر بیٹھے ڈرامے، میچ، جلسے اور دوسرے مناظر دیکھ سکتے ہیں، ٹیلی وژن سیٹ اصل میں ریڈیو سیٹ اور تصویر دکھانے والے حصے کا مجموعہ ہوتا ہے، کسی کا پردہ بڑا ہوتا ہے اور کسی کا چھوٹا۔

جلد ہی بڑے سیٹ بننے لگے جن کا پردہ زیادہ وسیع ہوتا ہے۔ اب سیٹ تو چھوٹے کئے جا رہے ہیں۔ لیکن تصویر بڑی نظر آتی ہے۔

ٹیلی وژن سیٹ اور متعلقہ ساز و سامان کے مختصر ہو جانے سے اُس کے اور بھی کئی استعمال نکل آئے ہیں۔ اب ٹیلی وژن کو صنعت و حرفت، سائنسی تحقیقات اور دوسرے کاموں میں استعمال کیا جا رہا ہے۔ سب سے پہلے ٹیلی وژن کیمرے[۱] کا حجم کم کیا گیا، سٹوڈیو میں استعمال ہونے والے معیاری کیمرے کا وزن سو پونڈ ہوتا ہے۔ لمبائی اور چوڑائی دونوں ۲۲، ۲۲ انچ اور اونچائی ۲۰ انچ ہوتی ہے۔

ظاہر ہے کہ سائنسی تحقیقات اور صنعتی امور کے لئے اتنے بڑے کیمرے کو استعمال کرنا مشکل ہے۔ چنانچہ ۱۹۵۱ء میں ایک چھوٹا کیمرہ بنایا گیا۔ جس کا وزن صرف چھ پونڈ ہے اور لمبائی آٹھ انچ، چوڑائی چار انچ اور اونچائی صرف پانچ انچ ہے اس کا نام "ویڈیکون"[۲] ہے اور وہ امریکہ میں عام ہو چکا ہے۔

تحقیقاتی تجربہ گاہوں میں ویڈیکون کو خوردبینوں کے ساتھ بہت ہی چھوٹے چھوٹے جانداروں کی تصویر لینے کے لئے استعمال کیا جا رہا ہے۔ اس سے پہلے یہ ممکن نہ ہو سکا تھا۔ دوکانوں میں اس کیمرے کو چوروں کے پکڑنے اور بینکوں میں

---

[۱] ٹیلی وژن کیمرہ سٹوڈیو میں اداکاروں اور مختلف مناظر کی تصویر کشی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ وہ بہت بڑا اور بھاری ہوتا ہے اس لئے اسے ایک چھوٹی سی گاڑی پر رکھ دیا جاتا ہے۔ جسے ادھر ادھر حرکت دی جا سکتی ہے۔ کیمرہ مین بھی اسی گاڑی پر سوار ہوتا ہے۔

[۲] ویڈیکون VIDICON

مشتبہ لوگوں کی پہچان کے لئے استعمال کیا جارہا ہے۔

بہت سے کاروباری ادارے اور صنعتی پلانٹ ٹیلی وژن کو رات کے وقت محافظ کے طور پر استعمال کرتے ہیں، محکمۂ ریلوے ٹیلی وژن کی مدد سے مال گاڑیوں کی نقل و حرکت پر نظر رکھتا ہے۔ ٹیلی وژن کے دوہرے نظام کے ذریعے آپ ایسے مریضوں سے بات چیت کر سکتے ہیں، نیز انھیں دیکھ سکتے ہیں جو کسی وبائی مرض میں مبتلا ہو کر ہسپتال میں داخل ہو گئے ہوں اور آپ کو اُن کے کمرے میں جانے کی اجازت نہ ہو۔

اگر آپ کو کبھی نیویارک شہر کے پنسلوینیا ریل روڈ سٹیشن پر جانے کا اتفاق ہوا، تو آپ دیکھیں گے کہ وہاں ۱۰۵ چھوٹے چھوٹے کیمرول اور اُتنے ہی چھوٹے چھوٹے ٹیلی وژن سیٹوں جنھیں ۶۸ میل لمبے تار آپس میں ملاتے ہیں، سے مسافروں کو ٹکٹ دینے اور اُن کی نشستیں محفوظ کرنے کا کام لیا جاتا ہے۔ اور یہ سارا کام نہایت تیزی سے ہو جاتا ہے۔ الیکٹرونی اور دوسرے آلات کو بھی اب مختصر کرنا ممکن ہو گیا ہے۔ ریڈیو، ٹیلی وژن سیٹ اور گھریلو ساز و سامان سے لے کر کارخانوں اور سائنسی تجربہ گاہوں میں استعمال ہونے والی ہر چیز تک کو چھوٹا کیا جا رہا ہے۔ لیکن یہاں آپ یہ اعتراض کر سکتے ہیں کہ "ہوائی جہازوں کو چھوٹا کیوں نہیں کیا گیا وہ تو ہر سال بڑے ہوتے جا رہے ہیں؟"

آپ کہہ سکتے ہیں کہ آج کا مسافر بردار طیارہ "سپرٹ آف سینٹ لوئی"[1] سے

---

[1] سپرٹ آف سینٹ لوئی (SPIRT OF ST-LOUIS) اس ابتدائی ہوائی جہاز کا نام تھا جس میں بیٹھ کر چارلس لینڈبرگ نے بحر اوقیانوس کو پار کیا تھا۔

کئی گنا بڑا ہے جس میں چارلس لینڈبرگ نے ۱۹۲۷ء میں بحر اوقیانوس پر اڑان کی تھی، آپ کا اعتراض درست ہے۔ آج کے ہوائی جہاز نہایت وسیع ہوتے ہیں۔ وہ ہوائی اڈے پر اس تیزی سے دوڑتے ہیں کہ بس ہی سیکنڈ میں ہوا سے باتیں کرنے لگتے ہیں اور زمین سے پانچ سو میل کی بلندی پر پانچ سو میل فی گھنٹہ کی رفتار سے اڑ سکتے ہیں۔

لیکن ٹھہریئے لینڈبرگ کے ہوائی جہاز کا وزن ۲۱۵۰ پونڈ تھا۔ اس میں بہت کم آلات نصب تھے اور مسافر صرف ایک تھا لیکن آج کا "ڈی سی سیون بی"[1] مسافر بردار طیارہ ۱۲۲۷۰۰ پونڈ وزن رکھتا ہے۔ اس میں سپرٹ آف سینٹ لوئی کے مقابلے میں سو گنا زیادہ آلات نصب ہیں اور وہ اسّی مسافروں کے علاوہ بہت سامان اسباب کے لحاظ سے لے جا سکتا ہے۔ آج کا ہوائی جہاز پہلے کے مقابلے میں کافی مختصر ہے اس کا حجم تناسب کے اعتبار سے کم ہو گیا ہے اور آلات کی تعداد بڑھ گئی ہے۔

سائنس دانوں نے ضرورت سے مجبور ہو کر جدید ہوائی ساز و سامان اور آلات ایجاد کیے ہیں جو پہلے کے مقابلے میں بہت چھوٹے ہیں۔

اب ایسے آلات بھی ایجاد ہو چکے ہیں جو بلندی پر پہنچنے کے بعد ہوائی جہاز کو خود بخود چلا سکتے ہیں۔ انھیں ایک طرح کا مشینی پائلٹ سمجھیے۔ اس قسم کا پہلا پرزہ ۱۹۴۵ء میں استعمال کیا گیا تھا اور اس کا وزن ۲۰۶ پونڈ تھا، لیکن اب اس کا وزن گھٹ کر صرف ۷۵ پونڈ رہ گیا ہے۔ اسے اب جگہ بھی نسبتاً کم درکار ہے اور

---

[1] ڈی، سی سیون بی (DC 7-B) جدید طرز کا ایک نہایت وسیع طیارہ ہے جو بہت سے مسافروں کو لے جانے کے لئے بنایا گیا ہے۔

وہ ۱۹۴۵ء کے پرزے کے مقابلے میں چھ گنی زیادہ خدمات انجام دیتا ہے۔

سائنسدانوں کو خودکار میزائلوں کے سلسلے میں بہت سی دشواریاں پیش آرہی ہیں۔ اگر آپ کسی ایسے راکٹ کی سیر کریں تو اس میں سینکڑوں آلات دیکھیں گے جو اسے صحیح راہ پر قائم رکھنے کے لئے بے حد ضروری ہیں اور اس لئے بھی کہ وہ دوران پرواز میں خود بخود ضروری اطلاعات بھی فراہم کرتا رہے۔ سائنسدان ان آلات کو "پے لوڈ"[1] کہتے ہیں کیونکہ پورے راکٹ میں وہی کچھ خدمت انجام دیتے ہیں باقی سارا وزن تو راکٹ کے ڈھانچے ہی کا ہوتا ہے۔ ضرورت کے مطابق ان آلات کی تعداد برابر بڑھ رہی ہے، اس لئے ان کا حجم کم ہونا ضروری ہے۔ سائنسدانوں کے لئے یہ مسئلہ نہایت اہم ہے اور اس کا حل یہی ہے کہ اختصار سے کام لیا جائے۔

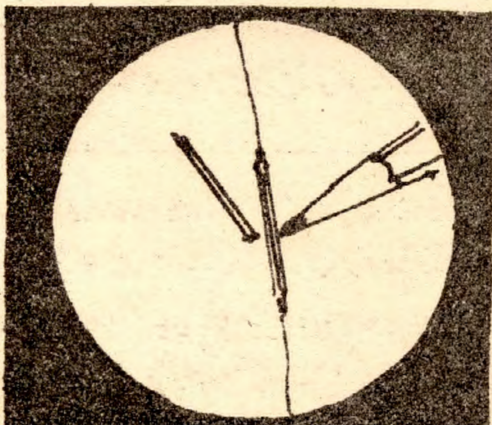
چونکہ ابھی خلائی راکٹوں میں کوئی انسان نہیں جا سکتا اس لئے پائلٹ کی جگہ چند الیکٹرونی آلات اُن کی رہنمائی کرتے ہیں۔ یہ آلات اس خوبی سے کام کرتے ہیں کہ میزائل اپنی راہ سے نہیں بھٹکتا۔ شروع میں وہ خاصے بھاری اور بڑے ہوتے تھے لیکن اب ایسے آلات بن چکے ہیں۔ جو گیارہ انچ لمبی اور سات انچ چوڑی جگہ میں سما سکتے ہیں۔

---

[1] پے لوڈ (PAYLOAD) کسی راکٹ کا وہ ساز و سامان جو بالائی فضا کی چھان بین کے لئے اُس میں رکھا جاتا ہے۔ اور جس میں ایک ٹرانسمیٹر بھی شامل ہوتا ہے تاکہ تمام اطلاعات زمین والوں کے لئے خود بخود نشر ہوتی رہیں۔

ان میزائلوں میں جائیر سکوپ[1] یا چرخیاں لگی ہوتی ہیں تاکہ وہ گھوم نہ سکیں اور راستے میں ان کا توازن برقرار رہے۔ پہلے ان چرخیوں کا وزن سو پونڈ ہوتا تھا اور وہ میزائل میں جگہ بھی بہت زیادہ گھیرتی تھیں۔ لیکن اب انھیں نہایت مختصر کر دیا گیا ہے۔ اگرچہ اس کی تفصیل صیغۂ راز میں رکھی گئی ہے لیکن ہم اتنا ضرور جانتے ہیں کہ اب نہایت چھوٹی چرخیاں معرض وجود میں آ چکی ہیں جنھیں میزائلوں میں استعمال کیا جا رہا ہے۔

اس سلسلے میں یہ خبر بھی آئی ہے کہ انسان کے بنائے ہوئے پہلے مصنوعی سیارچے میں جو زمین کے چاروں طرف گردش کر رہا ہے، اتنے آلات موجود ہیں، جو ایک ہی



وقت میں دو سو اطلاعات زمین کی طرف بھیج سکتے ہیں۔ اس سے آپ کو ان آلات

---

[1] جائرسکوپ (GYRSCOPE) یا چرخی جو کسی چیز میں توازن درست رکھنے کے لیے لگائی جاتی ہے۔

کے اختصار کا اندازہ ہو سکتا ہے۔ اُن کا کل وزن ساڑھے دس پونڈ ہے۔ مصنوعی سیارچے کے ریڈیو ٹرانسمیٹر کا وزن پندرہ ۱۵ اونس سے کم ہے یعنی ایک پونڈ بھی نہیں۔

سائنسدانوں نے لیمپ کا ایک ایسا بلب بھی بنا لیا ہے جس کا قطر ایک انچ کے بیسویں حصّے کے برابر ہے یعنی کاغذ کی پن کے سر کے برابر ہے، یہ بلب اُن تصویروں کا دقفہ متعیّن کرتا ہے جو خود کار میزائل دوران پرواز میں کھینچتے ہیں یہ ایک نیون[1] بلب ہے۔ جب اُسے ایسے دو برقی مورچوں کے بیچ میں رکھا جاتا ہے۔ جن کا درمیانی فاصلہ ایک انچ کے پچیسویں حصّے کے برابر ہوتا ہے تو وہ $\frac{1}{4}$ واٹ[2] برقی قوت پیدا کرتا ہے، وقت سے متعلق ضروری اطلاعات فراہم کرنے کے لئے یہ چھوٹے بلب، ۳۵ ملی میٹر چوڑی متحرک فلم کے ساتھ استعمال کئے

---

[1] نیون بلب (NEONBULB) وہ بلب جس میں نیون گیس بھری ہوتی ہے۔ یہ گیس ہوا میں موجود ہوتی ہے۔ لیکن سائنسدانوں کو شروع میں اس کا علم نہیں تھا۔ وہ بعد میں دریافت ہوئی۔

[2] برقی مورچہ یا الیکٹروڈ (ELECTRODE) یہ اصطلاح ہر ایسی پلیٹ کے لئے استعمال کی جاتی ہے جو برقِ مثبت یا برقِ منفی سے متعلق کی جائے۔ بیٹری میں بھی دو پلیٹیں ہوتی ہیں، ایک مثبت اور دوسری منفی، ہر پلیٹ کو الیکٹروڈ کہتے ہیں۔ المونیم یا کسی دوسری دھات کی بنی ہوئی پلیٹیں خلائی ٹنکیوں میں بھی استعمال کی جاتی ہیں یہ بھی الیکٹروڈ کہلاتی ہیں۔

[3] واٹ (WATT) ایک برقی اکائی، ایک ہزار واٹ کو کلوواٹ کہتے ہیں اور ایک یونٹ بھی ہم بجلی کا بل ان یونٹوں کے مطابق ہی ادا کرتے ہیں بجلی کے بلب کی قوت بھی واٹ میں شمار ہوتی ہے

جاتے ہیں۔

آیئے اب خلا سے زمین کی طرف واپس آیئں اور مختصر سازی کی ایک اور شاخ کا جائزہ لیں۔ صنعتی قوت حاصل کرنے کے لئے انسان صدیوں سے زمین کا سینہ چیر کر طرح طرح کی اشیاء باہر نکال رہا ہے۔ تیل اور کوئلہ زمین ہی سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ کوئلہ اُن جنگلوں سے اور تیل اُن ننھے جانداروں کے جسم سے بنا ہے جو کروڑوں سال پہلے زمین کے زیریں طبقات میں دب کر سڑ گئے تھے۔ ان دونوں چیزوں کی مقدار روز بروز گھٹتی جا رہی ہے، لیکن ان کی مانگ برابر بڑھ رہی ہے۔ سائنسدانوں نے اب قوت کا ایک اور قدرتی خزانہ ڈھونڈ نکالا ہے۔ اور یہ ہے جوہری توانائی

ابتدائی ری ایکٹر[1] بہت بڑے بڑے ہوتے تھے، لیکن سائنسدانوں نے آہستہ آہستہ اُن کا حجم کم کر دیا اور اب یہ کیفیت ہے کہ ری ایکٹر ایک ڈبے سے زیادہ بڑا نہیں رہا اور یہ ڈبہ ایک پوری تجربہ گاہ یا سو آدمیوں کی ایک بستی کے لئے صنعتی قوت فراہم کر سکتا ہے۔

زیادہ عرصہ نہیں گزرا بہت سے لوگ ری ایکٹر کی طرف سے مایوس ہو گئے تھے

---

[1] ری ایکٹر (REACTOR) وہ مشین جو ایٹمی توانائی پیدا کرتی ہے۔ اس کا سادہ ترین نمونہ وہ ہوتا ہے جس میں کنکریٹ کی موٹی موٹی دیواریں حصار دیواری کے طور پر استعمال کی جاتی ہیں۔ اور مشہور یورینیم دھات کی سلاخیں ایٹمی توانائی پیدا کرنے کے لئے کام میں لائی جاتی ہیں۔

اب ری ایکٹر کی کئی دوسری قسمیں تیار ہو گئی ہیں۔ جن میں سے کچھ چھوٹی بھی ہوتی ہیں۔ ایٹمی ری ایکٹر کو ایٹمی پائل بھی کہتے ہیں۔

اور کہتے تھے کہ ری ایکٹر کو کبھی بھی چاند پر جانے والے کسی راکٹ میں استعمال نہیں کیا جاسکے گا کیونکہ اس کا اپنا سائز اور وزن ہی اتنا زیادہ ہوتا ہے کہ پھر راکٹ میں کسی اور چیز کے لئے جگہ باقی نہ بچے گی۔ لیکن اب ماہرین کہتے ہیں کہ جوہری توانائی کو راکٹوں کے لئے بخوبی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

امریکی بحریہ کے مشہور سائنسدان امیر البحر ایچ۔ جی۔ رکوور کو بہت سے لوگوں کو یہ سمجھانے میں اچھی خاصی دشواری پیش آئی کہ وہ اللہ ان کے ساتھی جوہری توانائی کو آبدوز چلانے کے لئے کام میں لا سکتے ہیں۔ ۲۱ جنوری ۱۹۵۱ء کو کنکٹی کٹ کے مقام گورٹن پر دنیا کی پہلی ایٹمی آبدوز یو۔ ایس۔ ایس۔ ناٹیلس پانی میں اتاری گئی اور امیر البحر رکوور کی پیشگوئی صحیح ثابت ہوگئی۔

ناٹیلس کے بعد سے اب تک بہت سی ایٹمی آبدوزیں تیار ہوگئی ہیں، ری ایکٹر کا حجم بھی کم کیا جا رہا ہے اور اس طرح ہم بجا طور پر یہ امید کر سکتے ہیں کہ جوہری توانائی کو تیز رفتار طیاروں، بحری جہازوں اور ریل گاڑیوں تک کے لئے استعمال کیا جانے لگے گا۔

سائنسدانوں نے ایٹمی بیٹری بھی تیار کر لی ہے اور اب وہ یہ دیکھ رہے ہیں کہ اُسے کن کن کاموں میں استعمال کیا جاسکتا ہے، بیٹری کا بنیادی جزو وہ فضلہ ہے، جو ری ایکٹروں سے حاصل ہوتا ہے اور جسے سٹرونیٹم ۹۰ کہتے ہیں۔ یہ ایک کیمیادی عنصر ہے اور جب وہ تھوڑی مقدار میں ہوتا ہے تو اس سے غیر مضرت رساں بیٹا شعاعیں خارج ہوتی رہتی ہیں، بیٹری میں یہ عنصر اس طرح رکھا جاتا ہے کہ اُس سے

لہ بیٹا شعاعیں (BETA RAYS) یہ شعاعیں ہمیں نظر نہیں آتیں۔ لیکن حقیقت میں وہ ایلکٹرونز پر مشتمل ہوتی ہیں، ایلکٹرون وہ نہایت مختصر ذرّہ ہوتا ہے (باقی صفحہ ۴۹ پر)

نکلنے والی شعاعیں چھوٹے چھوٹے ٹرانز سسٹروں پر پڑتی ہیں۔ جب سٹرونیم ۹۰ کا ایک تیز رفتار الیکٹرون کسی ٹرانز سسٹر سے ٹکراتا ہے۔ تو موخرالذکر سے دو لاکھ سست رو الیکٹرون باہر نکل آتے ہیں۔ اس طرح ایک برقی رو[1] قائم ہو جاتی ہے جو ایک ٹیلی فون میں آواز پیدا کرنے کے لئے کافی ہوتی ہے۔ یہ بیٹری پہننے والی انگشتانے سے بڑی نہیں ہوتی اور وہ متواتر بیس سال تک کام آ سکتی ہے۔

اس ننھی پلکن قوی بیٹری کو مزید ترقی دی جائے گی، لیکن انجینیر ابھی سے کہہ رہے ہیں کہ وہ جدید الیکٹرونی ساز و سامان میں استعمال کی جائے گی۔ مثلاً دستی ریڈیو، آلۂ صوت جو بمشکل نظر آ سکے گا اور وہ ٹرانسمیٹر جو تھوڑے فاصلے پر ریڈیو، ٹیلیگراف اور ٹیلیفون وغیرہ کے لئے کام آئیں گے۔

ہم جیبی ریڈیو کے سلسلے میں ٹرانز سسٹر کا ذکر کر چکے ہیں۔ اس ننھے الیکٹرونی پرزے کو آلۂ صوت میں پہلے ہی استعمال کیا جا رہا ہے۔ وہ ایک انچ لمبے ریڈیو سٹیشن کی بھی جان ہے جسے تشخیص امراض کے لئے جانچا جا رہا ہے۔ یہ برقی ارتعاشات پیدا کرنے والا ایک ٹرانز سسٹر پلاسٹک کی ایک گولی میں محفوظ کر دیا جاتا ہے، مریض اس کیپسول کو نگل لیتا ہے اور وہ اُس کے معدے اور انتڑیوں سے گزرتا ہے۔

(بقیہ حاشیہ صفحہ ۴۸) جس پر ہلکا سا منفی برقی بار موجود ہوتا ہے، بیٹا شعاعیں بعض تابکار عناصر سے خود بخود پھوٹتی ہیں۔

[1] برقی رو یا کرنٹ۔ جدید نظریے کے مطابق الیکٹرونوں ہی سے مل کر بنتی ہے۔ جب ٹرانز سسٹروں سے یہ ننھے ذرات بہت زیادہ تعداد میں خارج ہوتے ہیں تو اُن کی مدد سے برقی رو خود بخود قائم ہو جاتی ہے۔

لیکن ساتھ ساتھ ایک قسم کے سگنل کرتا رہتا ہے۔ اُسے اپنا سفر پورا کرنے میں پندرہ سے چوبیس گھنٹے تک کا وقت لگتا ہے۔ اس اثنا میں ڈاکٹر ایک ریڈیو ریسیور مریض کے جسم سے لگائے رکھتا ہے۔ تاکہ اندر سے آنے والے سگنل موصول ہوتے رہیں اس طرح اسے مریض کے اعصابی کھنچاؤ اور ریاحی دباؤ کے متعلق ضروری معلومات حاصل ہو جاتی ہیں۔

مریض کے اندرونی معائنے کا یہ ایک غیر تکلیف دہ ذریعہ ہے، گولی کو جسم سے خارج ہونے میں دو دن سے چھ دن تک کا عرصہ لگتا ہے۔ اس ایجاد سے قبل نظام ہضم کا جائزہ لینے کے لئے ایکس رے یا چھوٹی چھوٹی نلکیاں استعمال کی جاتی تھیں۔ یہ نلکیاں مریض کے جسم میں اتار دی جاتی تھیں۔



ہم نے اُن متعدد میدانوں کا صرف ذکر شروع کیا ہے، جن میں استعمال ہونے والی مختلف اشیاء اور آلات کا حجم کم ہونا ضروری ہے۔ کیونکہ اُن کی مانگ برابر

بڑھ رہی ہے۔ اس مانگ نے سائنس میں ایک نئے پیشے کا اضافہ کیا ہے، یعنی مختصر سازی۔ بہت سے لوگ بیسویں صدی کا وہ معمّا اس طرح حل کرنے کی کوشش کر رہے ہیں۔

حقیقت یہ ہے کہ ہمیں اس پوری کتاب میں بار بار اسی معمّے سے سابقہ پڑے گا۔ اس امر کی تصدیق اگلے باب ہی سے ہو جائے گی جو شمسی توانائی سے تعلّق رکھتا ہے اور یہ ایک جدید سائنسی موضوع ہے۔

چوتھا باب

شمسی توانائی

کبھی آپ نے سڑک کی تپتی پٹری پہ انڈا پکایا ہے؟ کسی دن تجربہ کر کے دیکھئے لیکن دن ایسا ہونا چاہیئے کہ درجۂ حرارت زیادہ ہو اور رطوبت کم اور پٹری پہ سورج کئی گھنٹے تک چمکتا رہا ہو۔

اسی طرح اگر آپ المونیم یا صاف فولاد کا ایک ٹکڑا دھوپ میں رکھ دیں تو وہ بھی فرائی پین کا کام دے سکتا ہے۔ جب وہ اتنا گرم ہو جائے کہ ہاتھ سے چھوا نہ جا سکے تو اس پہ تھوڑا سا گھی ڈال دیجئے اور جب گھی پک جائے تو ایک انڈا توڑ کر اس پہ ڈال دیجئے۔ آملیٹ تیار ہو جائے گا۔

دھوپ کی حرارت براہ راست سورج سے آتی ہے۔ اس قسم کے تجربات سے آپ کو سورج کی زبردست توانائی کا اندازہ ہو سکتا ہے۔

حقیقت یہ ہے کہ ہر جاندار کی زندگی کا انحصار اسی توانائی پر ہے۔ وہ نو کروڑ تیس لاکھ میل کے زبردست فاصلے سے ایک لاکھ چھیاسی ہزار میل فی سیکنڈ کی رفتار سے ہم تک پہنچتی ہے اسے سورج سے زمین تک یہ فاصلہ طے کرنے میں صرف آٹھ منٹ لگتے ہیں یہ توانائی میسر نہ ہو تو نہ آپ زندہ رہ سکتے ہیں اور نہ میں، ہماری غذا کا دارومدار بھی سورج ہی پہ ہے، اور ہمارا انحصار غذا پہ۔

دھوپ کے اثر سے زمین کا پانی بخارات بن کر اڑ جاتا ہے اور پھر بارش، کہر اور برف کی شکل میں واپس آ گرتا ہے۔ پودے پانی اور نمی کے سہارے پنپتے ہیں۔ اُن کے پتّے سورج سے وہ توانائی حاصل کرتے ہیں، جس کی مدد سے وہ ہمارے لئے غذا تیّار کرتے ہیں، ہم اسی غذا کے سہارے زندہ رہتے ہیں۔

اربوں سال گزرے سورج نے اُن جنگلوں اور بحری جانوروں کو زندگی بخشی جو زمین کے ابتدائی دور میں یہاں آباد تھے۔ انقلابِ زمانہ کے ہاتھوں وہ زمین کی تہوں میں دب کر رہ گئے اور آج ہم اُن سے کوئلہ، گیس اور تیل حاصل کر رہے ہیں، لیکن جیسا کہ ہم پچھلے باب میں بتا چکے ہیں، قوت کے یہ خزانے بڑی تیزی سے خرچ ہوتے جا رہے ہیں۔

اگرچہ سائنسدانوں نے جوہری قوّت اور چند دوسرے ایسے ذرائع دریافت کر لئے ہیں جو کوئلے اور تیل کی کمی کو پورا کر سکتے ہیں تاہم قوّت کے نئے خزانوں کی تلاش برابر جاری ہے خاص طور سے زمین کے اُن دورافتادہ علاقوں کے لئے جہاں کوئلے اور تیل کی قیمت بہت ہی زیادہ ہے، مزید قوّت کہاں سے حاصل کی جا سکتی ہے؟ سورج سے قوّت کا یہ عظیم خزانہ ہماری بہت سی ضروریات کو پورا کر سکتا ہے۔

زمین سورج سے جتنی توانائی دھوپ کی شکل میں حاصل کرتی ہے اس کا ۹۹ فیصدی حصّہ محض ضائع ہو جاتا ہے۔ خشک علاقوں اور دور دراز کے نسبتاً کم ترقی یافتہ ملکوں میں جہاں تقریباً ہر روز کھلی دھوپ پڑتی ہے، ساری توانائی ضائع ہو جاتی ہے۔ سائنسدان اس توانائی پر قابو پا سکتے ہیں، اسے مختلف مقاصد کے لئے استعمال میں لا سکتے ہیں اور آئندہ کے لئے جمع بھی کر سکتے ہیں۔

حضرت مسیحؑ کی پیدائش سے ۲۱۴ سال پہلے ارشمیدس[1] دھوپ کی بے پناہ قوت سے واقف ہو چکا تھا۔ وہ ایک عظیم یونانی ریاضی داں تھا جو شہر سیراقس[2] میں رہتا تھا۔ اس زمانے میں ارشمیدس کے ہم وطن رومیوں سے برسرِ پیکار تھے جب روم کا ایک جہازی بیڑا ساحلِ یونان پر لنگر انداز ہوا تو ارشمیدس نے اُسے دھوپ کی مدد سے تباہ کرنے کا ایک انوکھا بندوبست کیا۔



اس نے چمک دار پیتل کے بڑے بڑے آئینے بنوائے اور انھیں اس طرح کھڑا کیا کہ دھوپ کی کرنیں ان سے ٹکرا کر لکڑی کے جہازوں پر مرکوز ہو گئیں اور

---

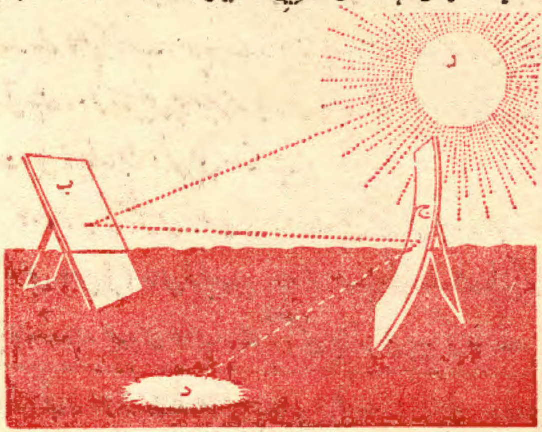
[1] ارشمیدس (ARCHIMADES) ایک یونانی ماہر ریاضی اور سائنسداں جو ۲۸۷ سے ۲۱۲ قبل مسیحؑ تک زندہ رہا۔ اپنی گوناگوں ایجادات کے لیے آج تک مشہور ہے۔

[2] سیراقس (SYRACUSE) سسلی کا ایک قدیم شہر جو مشہور یونانی سائنسداں ارشمیدس کا وطن تھا۔

تھوڑی ہی دیر میں اُن میں آگ لگ گئی۔ یوں ارشمیدس نے اپنے وطن سیراقس کو دشمنوں سے بچالیا۔

ہم موجودہ دور میں دھوپ کو بنی نوع انسان کے مفاد کے لئے استعمال کرنا چاہتے ہیں۔ تمام دنیا کے سائنسدان اُسے قابو میں لانے کے لئے زیادہ سے زیادہ کوشش کر رہے ہیں۔

دھوپ سے فائدہ اٹھانے کا ایک طریقہ تو یہ ہے کہ شمسی بھٹی استعمال کی جائے۔ دنیا کی سب سے بڑی شمسی بھٹی فرانس کے پہاڑ مونٹ لوئی پر ڈاکٹر فیلکس ٹرومبے نے بنائی ہے۔ اس کا طریقِ کار ذیل کے سادہ خاکے سے ظاہر ہے



سورج کی کرنیں (ا) ایک وسیع ہموار آئینے (ب) پر پڑتی ہیں۔ اس آئینے کا رُخ اس طرح رکھا جاتا ہے کہ یہ کرنیں اس سے منعکس ہو کر ایک اور خمیدہ آئینے (ج) پر پڑیں اور وہاں سے واپس ہو کر وہ ایک نقطے (د) پر مرکوز ہو جاتی

ہیں۔ یہاں ان کی لائی ہوئی حرارت جمع ہو جاتی ہے۔ اس کا درجہ حرارت پانچ ہزار ڈگری فارن ہائٹ تک پہنچ جاتا ہے۔ اتنی حرارت پر ہر دھات پگھل سکتی ہے ہر لکڑی جل سکتی ہے بلکہ لکڑیوں کا پورا ذخیرہ جل کر راکھ ہو سکتا ہے۔

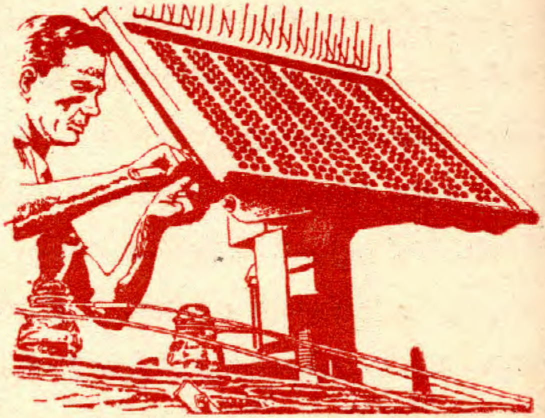
اگر اتنی حرارت کو پانی کی ایک ٹنکی پر مرکوز کر دیا جائے تو کیا ہوگا؟ ظاہر ہے کہ پانی کھولنے لگے گا، اور اس سے تیزی سے بھاپ اٹھنے لگے گی۔ اس بھاپ سے کوئی ٹربائن[1] چلائی جا سکتی ہے۔ ریگستان اریزونا میں اسی قسم کا ایک تجربہ آج سے بہت پہلے ۱۹۰۱ء میں کیا گیا تھا اور ایک دخانی مشین پانی کو پمپ کرنے کے لئے کامیابی سے استعمال کی گئی تھی۔ یہ پانی خشک زمین کو سیراب کرنے کے کام آتا ہے۔ دوپہر کے وقت ایک ایکڑ حصہ ریگستان پر جتنی دھوپ پڑتی ہے وہ قوت میں چار ہزار ہارس پاور کے برابر ہوتی ہے۔ اتنی قوت سے ریل کا ایک بڑا انجن چل سکتا ہے!

کارخانوں کی مشینیں دھوپ کی مدد سے چل سکتی ہیں اور غالباً آئندہ ایسا ہوگا بھی۔ اس کی آسان ترکیب یہ ہے کہ دھوپ کی مدد سے پانی کو بھاپ بنا دیا جائے اور پھر اسی بھاپ سے ٹربائن چلا کر بجلی پیدا کی جائے۔

---

[1] ٹربائن (TARBIEN) یا چرخاب چرخی نما پنکھڑی سی مشین جو عام طور سے پانی کی قوت سے بجلی پیدا کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ پانی کی دھار بلندی سے اس کے کناروں پر پڑتی ہے اور وہ تیزی سے گھوم جاتی ہے۔ اس طرح برقی جنریٹر بھی حرکت میں آجاتا ہے جو اس سے متعلق ہوتا ہے اس کی حرکت سے بجلی پیدا ہوتی ہے۔ پانی کے علاوہ ٹربائن بھاپ اور گیس سے بھی چلتی ہے لیکن اصول وہی ہے۔ باقی (دیکھئے صفحہ ۵۸ پر)

اس بحث سے یہ نہ سمجھیے کہ دھوپ میں قوت حاصل کرنے کے لئے پانی ہی ضروری ہے۔ امریکہ کی بیل ٹیلی فون لیبارٹریز کے سائنسدانوں نے ایک ننھی سی شمسی بیٹری تیار کی ہے یہ ایک دھاتی ڈبہ ہے جس میں غیر خالص سیلیکون[۲] کے پتلے پتلے ٹکڑے شہد کے چھتے کی طرح ترتیب دیے گئے ہیں، جب سورج کی شعاعیں ان ٹکڑوں میں ایک انچ کے صرف دس ہزار دیں حصے تک نیچے اترتی ہیں تو ان کا غیر خالص پن دور ہو جاتا ہے اور وہاں مثبت و منفی تہیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس طرح شمسی توانائی



چھ فیصدی تک برقی قوت میں تبدیل ہو جاتی ہے اگر اس کا مقابلہ بھاپ یا گیس سے چلنے والے انجن سے کیا جائے تو یہ کامیابی کچھ کم نہیں۔

مذکور بالا ٹیلیفون کمپنی نے ان شمسی بیٹریوں کو امریکہ میں دیہات میں آٹھ

(بقیہ حاشیہ ص۵۶) کی دھار کی بجائے بھاپ یا گیس کی تیز دھار سے گھمانے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔

[۲] سلیکون (SILICON) ایک غیر فلزاتی عنصر جو صرف مرکب شکل میں پایا جاتا ہے۔

دیہاتی ٹیلیفون لائنوں کے لئے استعمال کیا ہے۔ سیلیکون کا ایک مربع گز چھتہ پچاس واٹ برقی قوت پیدا کرتا ہے۔ سائنسدان دھوپ سے زیادہ سے زیادہ بجلی حاصل کرنے کے لئے برابر کوشاں ہیں، سورج سے ہمیں ایک دن میں جتنی توانائی حاصل ہوتی ہے وہ ۱۰۰۰ کروڑ کھرب کلوواٹ کے برابر ہے۔

سیلیکون شمسی بیٹری سے ریڈیو چلانے میں بھی کامیابی حاصل ہوچکی ہے، دھوپ براہ راست برقی قوت میں تبدیل ہوجاتی ہے اور ریڈیو کو چلاتی ہے۔ اس بیٹری کو چارج کرنے کی ضرورت ہو تو صرف ایک گھنٹے کے لئے کھلی دھوپ میں رکھ دیجئے۔ اس میں اتنی قوت آجائے گی کہ آپ کا ریڈیو پچاس گھنٹے تک چلتا رہے گا سیلیکون کے ستر ٹکڑوں سے بنی ہوئی ایک بیٹری گراموفون کو چلانے کے لئے کافی ہوتی ہے یہ ٹکڑے دھوپ کو براہ راست برقی قوت میں تبدیل کردیتے ہیں جو ریکارڈ کو گھماتی ہے۔ گراموفون میں ایسی بیٹریاں لگی ہوتی ہیں جو اس وقت کے لئے قوت جمع کرلیتی ہیں جب سورج غروب ہوچکا ہو۔

امریکی مصنوعی سیارچے میں بھی اسی قسم کی بیٹری استعمال کی جاچکی ہے جو دھوپ کو برقی قوت میں تبدیل کردیتی ہے اور یہ قوت سیارچے کے ٹرانسیمٹر کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ جب وہ زمین کے چاروں طرف گردش کرتا ہے۔

دھاتوں پر زیادہ درجۂ حرارت کا مشاہدہ کرنے کے لئے بھی شمسی حرارت کو کام میں لایا جارہا ہے۔ واشنگٹن ڈی۔سی کے نیشنل بیورو آف سٹینڈرڈس اینڈ ونا

ل NATIONAL BUREAU OFSTANDARDS WASHINGTON

میں واقع ایسوسی ایشن آف اپیلائڈ سولر انرجی کی[۱] تجربہ گاہوں میں ۶۳۰۰ درجے فارن ہائٹ کی حرارت پیدا کی جا چکی ہے۔ تمام دھاتیں اس درجہ حرارت پر پگھل جاتی ہیں اور ان کا غیر خالص پن دور ہو جاتا ہے۔ اس طرح سائنسدانوں کو اُن کا مطالعہ کرنے میں کافی آسانی ہو جاتی ہے۔

اس قسم کی تحقیقات خلائی سفر کے مستقبل اور گلے راکٹوں کے لئے بے حد ضروری ہے۔ کوئی بھی راکٹ یا میزائل دوران پرواز میں زیادہ سے زیادہ ۳۰۰۰ ڈگری فارن ہائٹ درجہ حرارت حاصل کرے گا۔ لیکن وہ اس کی تاب نہ لا سکے گا اور پگھل کر پانی ہو جائے گا۔ یہی وجہ ہے کہ سائنسدان شمسی بھٹیوں میں مختلف دھاتوں کی آزمائش کر رہے ہیں۔ لیکن اب تک کوئی ایک دھات یا دھاتوں کا کوئی مرکب ایسا نہیں مل سکا، جو اتنی زبردست حرارت کو برداشت کر سکے۔

سائنسدان مصنوعی دھاتوں پر بھی تجربات کر رہے ہیں محض اس امید میں کہ شاید کوئی ایسا مرکب ہاتھ آ جائے جو اتنے درجہ حرارت کو برداشت کر لے۔ اس قسم کی تحقیقات کے لئے شمسی بھٹی مثالی حیثیت رکھتی ہے۔ کیونکہ اس میں ۶۳۰۰ ڈگری فارن ہائٹ جیسا بلند درجہ حرارت آسانی سے پیدا کیا جا سکتا ہے، دھاتوں کو صاف کرنے تیز رفتار اونچا اڑنے والے طیاروں کے لئے نئی دھاتیں تلاش کرنے اور ایٹمی ہتھیاروں کی پیدا کردہ حرارت میں اضافہ کرنے کے لئے جو تحقیقات کی جاتی ہیں۔ اُن کے لئے کثیر حرارت درکار ہوتی ہے۔ امریکی فضائیہ ایک ایسی بھٹی تیار کر رہا ہے۔

---

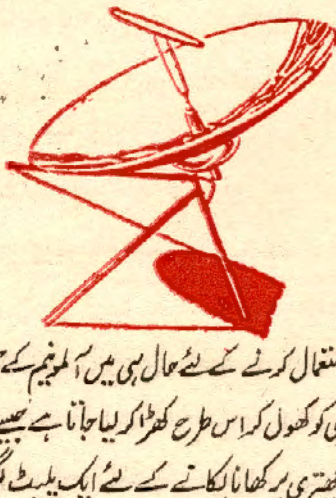
[۱] ایسوسی ایشن آف اپیلائڈ سولر انرجی ASSOCIATION OF APPLIED SOLAR ENERGY

جس میں آٹھ ہزار ڈگری فارن ہائٹ تک درجۂ حرارت پیدا ہونے کی توقع ہے۔ بحر منجمد شمالی و جنوبی کے ویرانوں کا درجۂ حرارت صفر سے نیچے رہتا ہے۔ امید ہے کہ وہاں جلد ہی شمسی توانائی سے استفادہ کیا جانے لگے گا کیونکہ روشنی، حرارت اور قوت کے حصول کے لئے اس وقت ایندھن کی ضروری مقدار اُن علاقوں میں ہوائی جہازوں کے ذریعہ بھیجی جاتی ہے۔ ڈاکٹر آر۔ ڈبلیو۔ گرڈیل نے آرکٹک علاقوں میں شمسی توانائی کے استعمال کا جائزہ لیا ہے۔ ان کا اندازہ ہے کہ اگر وہاں ہوائی جہاز کے ذریعے ایک ساتھ پچیس بیرل تیل پہنچایا جائے تو اس پہ ہر گھنٹہ دو ہزار ڈالر لاگت آتی ہے۔ وہ اور اُن کے ساتھی یہ سمجھتے ہیں کہ وہاں شمسی توانائی سے فائدہ اٹھایا جا سکتا ہے۔ جو مئی، جون، جولائی، اگست کے مہینوں میں چوبیس گھنٹے اور مارچ۔ اپریل، ستمبر اور اکتوبر میں نو گھنٹے یومیہ میسّر آتی ہے گرم مہینوں میں دھوپ کو جمع کر کے نومبر، دسمبر جنوری اور فروری کے تاریک زمانے میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

شاید آرکٹک میں دھوپ سے کھانا پکانا ممکن نہ ہو، لیکن دنیا کے بہت سے دوسرے ملکوں میں ایسا کیا جاتا ہے۔ دنیا کے قدیم باشندے ہزاروں سال تک دھوپ

میں تپائے ہوئے پتھروں پر کھانا پکاتے رہے ہیں۔

ڈاکٹر میریا ٹیلکس کا شمار اُن سائنسدانوں میں ہوتا ہے جنھوں نے سب سے پہلے جدید طرز کا شمسی چولھا تیار کیا۔ اس پر ابتشتں چڑھی ہوئی ہے، دھوپ کی بہم رسانی کے لئے اس میں دھات کا ایک پیالہ لگا ہوا ہے جو سورج کی کرنوں کو منعکس کرتا رہتا ہے۔ اس چولھے پر بڑا مزے دار کھانا تیار ہوتا ہے۔



گھروں سے باہر استعمال کرنے کے لئے حال ہی میں المونیم کے چھتری نما چولھے تیار کئے گئے ہیں۔ چھتری کو کھول کر اس طرح کھڑا کر لیا جاتا ہے جیسے چھتری تصویر میں دکھایا گیا ہے۔ اس کی چھتری پر کھانا پکانے کے لئے ایک پلیٹ لگی ہوتی ہے۔ سورج کی کرنیں چھتری سے منعکس ہو کر اس پلیٹ پر مرکوز ہو جاتی ہیں اس کا درجہ حرارت ساڑھے تین سو اور ساڑھے چار سو ڈگری فارن ہائیٹ تک پہنچ جاتا ہے۔ اتنی حرارت پر بھی کوئی بھی چیز بھونی جا سکتی ہے۔ یہ چولھا پکنک وغیرہ کے لئے نہایت موزوں ہے۔

شمسی انجینیر دھوپ سے عمارتوں کو گرم رکھنے کا کام بھی لے رہے ہیں کنکٹی کٹ کے ایک گھر اور البوقرق (نیومیکسیکو) کے ایک دفتر میں اسی قسم کا انتظام موجود ہے

ٹوکیو (جاپان) میں ایک ایسا صنعتی پلانٹ موجود ہے جو دھوپ کی مدد سے پانی گرم کرتا ہے
اگر کوئی موٹر کار یا بس دھوپ میں زیادہ دیر تک کھڑی رہے تو کس قدر گرم ہو جاتی ہے۔ اسی طرح اگر کسی کمرے کی کھڑکیاں اور دروازے بند ہوں، لیکن چاروں طرف سے شیشوں کے ذریعے دھوپ اندر آ رہی ہو، تو وہ کمرہ تھوڑی ہی دیر میں خوب

گرم ہو جاتا ہے۔ اس سے آپ کو دھوپ کی افادیت کا اندازہ ہو سکتا ہے۔
شمسی توانائی کو مناسب مقدار میں برابر برابر تقسیم کرنا قدرے دشوار مسئلہ ہے۔ اس مقصد کے لئے دھات کی ایک چادر استعمال کی جاتی ہے، جس میں پانی سے بھری ہوئی نلکیاں لگی ہوتی ہیں جن پر ایک موٹے شیشے کی مدد سے سورج کی کرنیں مرکوز کر دی جاتی ہیں۔ نلکیوں کا پانی گرم ہو جاتا ہے اور پھر وہ دیواروں میں لگے ہوئے نلوں کے ذریعے ساری عمارت میں گھوم جاتا ہے اور اسے اندر سے خوب گرم کر دیتا ہے
آپ کہیں گے کہ یہ انتظام رات کے وقت نیز ان دنوں میں کام نہیں دے سکتا جب آسمان پر بادل چھائے ہوئے ہوں، لیکن انجینیروں نے اس بات کا انتظام بھی کر لیا ہے۔ ایک ترکیب تو یہ ہے کہ تہ خانے میں کچھ ٹنکیاں محفوظ کر دی جائیں اور ان میں گرم پانی جمع کر لیا جائے۔ دوسرا طریقہ یہ ہو سکتا ہے کہ ایک شمسی انجن سے ایک جنریٹر چلایا جائے اور اس کی پیدا کردہ برقی رو کو بیٹریوں میں جمع کر لیا جائے
دھوپ کی حرارت کو بعض کیمیادی اشیاء اور سنگ ریزوں میں محفوظ کرنے کی کوشش بھی کی گئی ہے تاکہ اس حرارت سے گھروں کو گرم رکھنے کا کام لیا جا سکے
اب تک کوئی طریقہ بھی سو فیصدی کامیاب ثابت نہیں ہوا، ابھی بہت کچھ کرنا

ملہ اسبسٹس (ASBUSTUS) ایک طرح کی ریشے دار معدنی چیز جس پر آگ اثر نہیں کرتی۔ اسی لئے اسے چولھوں اور بھٹیوں وغیرہ میں استعمال کیا جاتا ہے۔

باقی ہے تاہم شمسی انجینیئر کہتے ہیں کہ پندرہ سال کے اندر اندر ہزاروں گھر، اور سینکڑوں کارخانے دھوپ سے گرم رہا کریں گے۔ بعض شیشہ ساز کارخانوں نے ابھی سے اس موضوع پر تحقیقات شروع کر دی ہے اور وہ ایسے شیشے بنانے کی فکر میں ہیں جو عنقریب عمارتوں کو گرم رکھنے کے لئے استعمال کئے جائیں گے۔

مستقبل میں ریل گاڑیاں اور کاریں تک دھوپ کی مدد سے چلا کریں گی۔

سائنسدانوں کو یہ امید بھی ہے کہ سورج سے دنیا بھر میں پانی کی سپلائی بڑھانے میں بھی مدد لی جا سکے گی، شاید آپ جانتے ہوں کہ زیادہ خرچ کی وجہ سے زمین کے اندر پانی کی عام سطح گرتی جا رہی ہے۔ بعض بڑے شہروں میں پانی کی قلّت رہتی ہے۔ اگر سمندر کا پانی کسی صورت صاف کر کے بعض ریگستانوں تک پہنچا دیا جائے تو ان سے زرعی پیداوار حاصل کی جا سکتی ہے۔

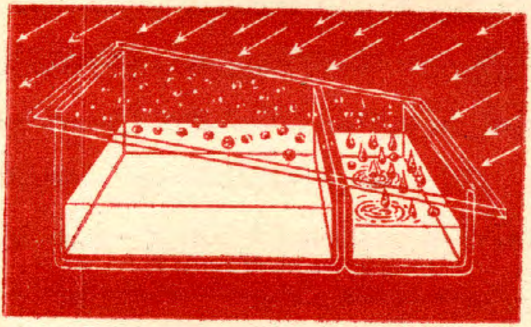
اس میں کوئی شک نہیں کہ بحری پانی کا کھار اُس سے جدا کیا جا سکتا ہے۔ لیکن موجودہ عمل تقطیر اتنا مہنگا پڑتا ہے کہ اس سے بڑے پیمانے پر مدد نہیں لی جا سکتی۔ شکستہ جہازوں سے بچ نکلنے والے مسافروں نے اپنی کشتیوں میں عمل تبخیر سے بحری پانی کو صاف کر کے اپنی پیاس بجھائی ہے۔

آپ بھی اپنے صحن میں یہ تجربہ کر سکتے ہیں۔ زمین پر ایک بڑی پلیٹ رکھ دیجئے جو زیادہ گہری نہ ہو اور اس میں نمکین پانی بھر دیجئے، پلیٹ کے چاروں طرف کنارے کھڑے ہوں، اُن پر کانچ کا ایک بڑا ٹکڑا اس طرح رکھئے کہ وہ ڈھلوان رہے اور آخر میں اس کا کچھ حصّہ باہر نکلا رہے۔ اس حصّے کے نیچے ایک اور برتن پانی جمع کرنے کے لئے رکھ دیجئے۔

جب شیشے پر تیز دھوپ پڑے گی تو نیچے کا پانی گرم ہو کر بخارات کی شکل میں

اڑنے لگے گا یہ بخارات شیشے کی نچلی سطح پر جم جائیں گے اور وہاں سے پھسل کر دوسرے برتن میں صاف پانی کے قطروں کی شکل میں گر جائیں گے۔ اس پانی میں نمک بالکل نہیں ہوگا۔ جب سارا پانی بخارات بن جائے گا تو پہلے برتن کی تہ میں نمک کی پتلی سی تہ باقی رہ جائے گی۔

شمسی سائنسدان عمل تبخیر سے سمندر کا پانی صاف کرنا چاہتے ہیں۔ لیکن اس طرح کہ لاگت زیادہ نہ آئے۔



ممکن ہے آپ بھی اس نئی سائنس پر کچھ تحقیقات کرنا چاہیں، گھبرانے کی کوئی بات نہیں۔ اس وقت تک بہت سی مشکلات حل ہو جائیں گی، کیمیا دانوں انجینیروں اور موجدوں کو اس میدان میں کام کرنے کے نت نئے مواقع میسر آئیں گے۔ شمسی توانائی کے استعمال کے سلسلے میں موجودہ سائنسدانوں کو ابھی بہت کچھ سیکھنا ہے۔

سائنس کا ایک اور افق ایٹمی فضلے سے متعلق ہے آج اور کل کے سائنسدان اس مسئلے کو اپنے لئے ایک چیلنج سمجھتے ہیں کہ اس فضلے سے کس طرح نپٹا جائے۔

پانچواں باب

ایٹمی فضلہ ——— ایک نیا خطرہ

اگر آپ کسی سائنسدان کو اپنے کپڑے دھوتے اور ردّی چیزیں زمین میں گاڑتے دیکھیں تو کیا آپ کو حیرت ہوگی؟ ہماری مراد یہ نہیں ہے کہ سائنسدان واقعی کپڑے دھوتے یا اپنی تجربہ گاہ کی ردّی چیزیں گڑھوں میں دباتے پھرتے ہیں۔ ہم صرف یہ کہنا چاہتے ہیں کہ ایٹمی سائنسدانوں کے لئے ایٹمی فضلے کو ٹھکانے لگانے کا مسئلہ اچھا خاصا دردِ سر بن گیا ہے۔ یہ فضلہ تابکار[1] ہوتا ہے۔ ہمیں یاد رکھنا چاہیئے کہ تابکار شعاعوں کے سامنے زیادہ ٹھہرنے سے ہمارے جسم کو، پودوں کو اور دوسرے تمام جانداروں کو نقصان پہنچنے کا خطرہ رہتا ہے۔

شاید آپ جانتے ہوں کہ صنعت وحرفت، تحقیقی تجربہ گاہوں، ہسپتالوں اور تشخیص امراض میں تابکار ہم جاؤں[2] سے نشان دہی کا کام لیا جا رہا ہے۔ اگر انھیں طریقے سے

---

[1] تابکار یا ریڈیو ایکٹو (RADIOACTIVE) ہر ایسی دھات کو کہتے ہیں، جس سے خود بخود شعاعیں پھوٹتی رہیں۔ یہ شعاعیں روشنی کی شعاعوں سے مختلف ہوتی ہیں۔ وہ ہمیں نظر نہیں آتیں لیکن اُن کی قوت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ وہ ہمارے جسم میں گھس کر ہمارے خلیوں کو نقصان پہنچاتی ہیں۔ ریڈیم تابکار دھات ہے۔ اسی لئے اس سے سرطان کے علاج میں مدد لی جاتی ہے۔

[2] آئی سوٹوپ (ISOTPE) یا ہم جا عام طور پہ اس اصطلاح (باقی صفحہ ۶۶ پر)

سنبھالا جائے تو ان سے کوئی نقصان نہیں پہنچتا۔ لیکن احتیاط ہر قدم پر ضروری ہے۔

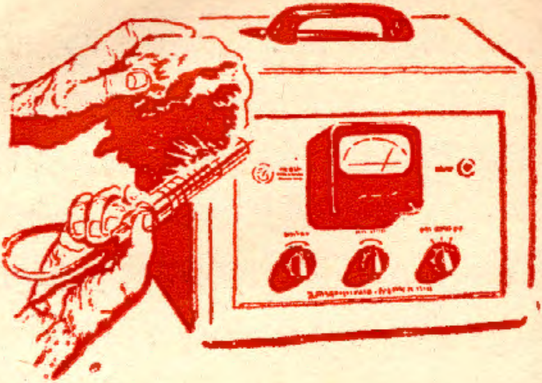
جب کوئی مریض تابکار ایٹموں کی مختصر سی تعداد نگل لیتا ہے یا وہ اس کے جسم پر حملہ آور ہوتے ہیں تو اس وقت بھی اُن کی قوّت بہت کچھ بحال رہتی ہے، اسی طرح جب کوئی سائنسدان تابکار عناصر پر کوئی تجربہ کر چکتا ہے۔ تو اس کا یہ مطلب نہیں کہ اُن ایٹموں کی اشعاع زنی ختم ہو گئی۔ تابکاری کے معمولی استعمال سے ہم جاؤں کی قوت میں کوئی خاص فرق نہیں آتا۔ وہ استعمال ہونے کے بعد بھی مردہ نہیں ہوتے اس لئے انہیں ٹھکانے لگانا ضروری ہے۔

آئی سوٹوپ کہاں چلے جاتے ہیں؟ مریض انہیں استعمال کر ڈالتے ہیں۔ اُن میں سے کچھ ڈاکٹروں اور سائنس دانوں کے حفاظتی کپڑوں اور دستانوں سے چمٹ کر رہ جاتے ہیں۔ ہسپتالوں، تجربہ گاہوں اور صنعتی پلانٹوں کا ایٹمی فضلہ نالیوں میں بہا دیا جاتا ہے۔

تابکار اشیا استعمال کرنے والے ڈاکٹروں اور سائنسدانوں کے کپڑوں میں بہت سے تابکار ایٹم موجود رہتے ہیں۔ جن کا پتا کسی گیگر کاؤنٹر[1] سے لگایا جا سکتا ہے۔ اسی طرح اگر کسی عمارت میں تابکار آئی سوٹوپ یا ہم جا کثرت سے استعمال کئے

(بقیہ حاشیہ صفحہ ٦٥) سے کسی ایٹم کا ساتھی مراد ہوتا ہے۔ دونوں ایٹم ایٹمی جدول کی رو سے ایک ہی جگہ رکھتے ہیں۔ لیکن ہم جا کے اندر نیوٹرونوں کی تعداد اصل ایٹم سے مختلف ہوتی ہے۔ کیمیادی خصوصیات کے اعتبار سے بھی دونوں ایٹموں میں کوئی فرق نہیں ہوتا، مثلاً یورنیم دھات قدرتی طور پر تین طرح کے مرکبات کی شکل میں ملتی ہے یورنیم ٢٣٤، ٢٣٥ اور ٢٣٨ یہ تینوں یورنیم ایٹم کے ہم جا ہوتے۔ صرف ان کے ایٹمی وزن ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔

[1] گیگر کاؤنٹر (GEIGERCOVNTER) ٹیوب کی شکل کا ایک نہایت (باقی صفحہ ٦٧ پر)



جانتے ہوں تو اس کی نالیوں میں بھی اُن کا وجود باقی رہتا ہے، گیگر کاؤنٹر اس امر کی تصدیق کر دیتا ہے۔

اگرچہ اب ایٹمی فضلے کی مقدار گھٹ کر کم رہ گئی ہے لیکن ایٹمی قوت اور تابکار عناصر کو ہسپتالوں، صنعت و حرفت، زراعت اور تحقیقاتی تجربہ گاہوں میں اب زیادہ مقدار میں استعمال کیا جا رہا ہے۔ اس طرح ایٹمی فضلے کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے اور اُسے حفاظت کے ساتھ ٹھکانے لگانا ضروری ہے۔

کئی سال سے یہ دوہرا مسئلہ سائنسدانوں کے زیر غور ہے کہ تابکار ذرّات سے بھرے ہوئے کپڑوں کو کس طرح دھویا جائے اور پھر اس پانی کو کہاں پھینکا جائے کیونکہ وہ بھی تابکار ہو جاتا ہے، امریکہ میں ہر سال صرف ایک دن پہنے ہوئے کپڑوں

(بقیہ حاشیہ صفحہ ۶۶) حساس آلہ جو تابکار ایٹموں کا پتا لگانے، نیز تابکار دھاتوں کی تلاش کے لئے استعمال کیا جاتا ہے، جیسے ہی وہ کسی تابکار شے کے پاس پہنچتا ہے اس سے ٹِک، ٹِک کی ہلکی آوازیں نکلنے لگتی ہیں اور ایک سوئی حرکت میں آ کر اس کا پتا دے دیتی ہے۔

کو دھونے اور پھر کروڑوں گیلن پانی کو جمع رکھنے، بخارات بنا کر اڑانے یا عائد کرنے پر لاکھوں ڈالر خرچ کئے جا رہے ہیں۔

جونز ہاپکنس یونیورسٹی کے محکمہ صفائی نے اس مسئلے پر خاص تحقیقات کی ہے امریکی ایٹومک انرجی کمیشن اس محکمے کی مدد کر رہا ہے۔

شروع سے یہ کوشش کی گئی ہے کہ صفائی کے لئے کم از کم پانی استعمال کیا جائے تاکہ جب وہ نا بکار ہو جائے تو اسے ٹھکانے لگانے میں زیادہ دقت پیش نہ آئے۔ ایسے کپڑوں کو عام طور سے چھ مرتبہ دھویا اور اتنی ہی بار نچوڑا جاتا تھا لیکن تجربہ گاہوں میں انہیں صرف دو مرتبہ دھویا نچوڑا جانے لگا۔ اس طرح استعمال شدہ پانی کی مقدار بہت کم ہو گئی۔

تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والے کوٹوں کو ادھیڑ کر ان کے مختلف حصوں پر تجربات کئے گئے۔ انہیں نابکار دھاتوں سے آلودہ کیا گیا۔ اس مقصد کے لئے سٹرونیم ۸۹[1]، ییٹریم ۹۱[2]، سیریم ۱۴۱[3]، آئرن ۵۹ اور فاسفورس ۳۲ نامی آئی سو ٹوپ استعمال کئے گئے، کیونکہ وہ عام ہو چکے ہیں۔

اس کے بعد سائنسدانوں نے ان آلودہ کپڑوں کو عام طریقے سے دھویا اور اس مقصد کے لئے کئی برتن استعمال کئے جو ایک مشین کے ذریعے حرکت میں رکھے گئے تھے طرح طرح کے صابن میل کاٹنے والے اجزاء صاف کرنے والی اشیاء اور ان کے مرکبات

---

[1] STRONTIUM ۸۹ سٹرونیم

[2] YTTRIUM ۹۱ ییٹریم

[3] CERIUM ۱۴۱ سیریم

کی آزمائش کی گئی، کوٹوں کے ٹکڑوں کو بار بار دھویا گیا۔ تابکار ذرّات کی تعداد گھٹانی بڑھائی گئی اور اس کے ساتھ دھونے والا مسالہ بھی کم زیادہ کیا گیا۔ پانی کا درجۂ حرارت بدلا گیا، اس کی مقدار کم و بیش کی گئی، اور ٹکڑوں کو بار بار دھو کر اور نچوڑ کر دیکھا گیا۔

ہر دھوپ کے بعد ان ٹکڑوں کا گیگر کاؤنٹر سے جائزہ لیا گیا تاکہ یہ دیکھا جا سکے کہ اُن میں تابکاری کس حد تک باقی رہی ہے، ہر بار سائنسدانوں کو یہ امید ہوتی تھی کہ کپڑے کے یہ ٹکڑے اب بالکل صاف ہو گئے ہوں گے۔ لیکن بدقسمتی سے ایسا نہ ہوا، گیگر کاؤنٹر میں ہر مرتبہ تھوڑی سی ٹک ٹک ضرور پیدا ہو جاتی تھی۔ اس کے باوجود سائنسدانوں نے ہمّت نہ ہاری کیونکہ انھیں چند اہم معلومات حاصل ہو رہی تھیں۔

ان تجربات سے انھیں یہ معلوم ہوا کہ تابکار اشیا کو ذرا مختلف طور پر سنبھالنا پڑتا ہے بعض تابکار ذرّات صرف سادہ پانی سے نکل جاتے ہیں۔ لیکن بعض آئی سوٹوپ خارج کرنے کے لئے دوسرا مسالہ استعمال کرنا پڑتا ہے اور کچھ آئی سوٹوپ ایسے ہیں جو گھریلو صابن کے بس میں آجاتے ہیں۔

تجربات سے یہ بھی معلوم ہوا کہ سوتی کپڑا، ریشمی کپڑے یا نائیلون وغیرہ کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے صاف ہو جاتا ہے، یہ بات خاصی حوصلہ افزا ثابت ہوئی، کیونکہ ڈاکٹر اور سائنسدان ہسپتالوں اور تجربہ گاہوں میں کوٹ ہی پہنتے ہیں۔

دھونے دھلانے کے ان تجربات کے ساتھ ہی ساتھ کچھ دوسرے سائنسدان استعمال شدہ پانی میں تجربات کر رہے ہیں کہ اسے کہاں پھینکا جائے، یہ مسئلہ ابھی تک حل نہیں ہو سکا۔ تابکار پانی کو شہر کی نالیوں، چشموں، تالابوں یا سمندر میں

نہیں پھینکا جا سکتا، پھر کیا کیا جائے؟

جوہری توانائی کے فضلے کو ٹھکانے لگانے کا مسئلہ نہایت اہم ہے اور دنیا کے بہت سے سائنسدان اُس پر غور کر رہے ہیں۔

بڑے بڑے ایٹمی ری ایکٹروں میں یورینیم[1] استعمال ہوتی ہے۔ جب اس کے ایٹم شق ہوتے ہیں تو جوہری توانائی پیدا ہوتی ہے لیکن ساتھ ہی بہت سے خطرناک تابکار ذرات بھی خارج ہوتے ہیں۔ جو ایٹمی ری ایکٹروں کے اندر پھنس کر رہ جاتے ہیں یہ ذرات اتنے قوی ہوتے ہیں کہ صدیوں تک زندہ رہتے ہیں، انھیں کہاں پھینکا جائے تاکہ کسی انسان کو اُن سے کوئی نقصان نہ پہنچے؟

کوئی شخص اس سوال کا قطعی جواب نہیں دے سکتا، لیکن امریکی ایٹومک انرجی کمیشن کے ایک انجینیئر ڈاکٹر جوزف لبرمین اپنی سرکردگی میں سینکڑوں سائنسدانوں سے اس موضوع پر تحقیقات کرا رہے ہیں۔

آپ ایٹمی فضلے کو کہاں پھینکیں گے؟ کیا اُسے پانی میں حل کر کے سمندر کے حوالے کر دیں گے لیکن اگر آپ پانی کے قریب رہتے ہیں تو آپ ایسا نہیں کریں گے، ایک ری ایکٹر سے ہر پانچ منٹ کے بعد جتنا فضلہ حاصل ہوتا ہے، وہ آپ کی دوات بھرنے کے لئے کافی ہوگا۔ اگر آپ صرف اتنی مقدار کو کسی خلیج یا کسی سمندر کے کسی حصّے میں پھینک

---

[1] (URANIUM) وہ مشہور و معروف تابکار دھات جو سب سے پہلے ایٹم بم میں تباہی کے لئے استعمال کی گئی، وہ نسبتاً کمیاب ہے اُسے کچ دھات سے حاصل کرنا پڑتا ہے اور چونکہ اُس کا ایٹم نہایت پیچیدہ ہوتا ہے، اس لئے جوہری توانائی کے حصول کے لئے اسے سب سے زیادہ موزوں سمجھا جاتا ہے۔ آج کل تمام دنیا کے ممالک اس دھات کی تلاش میں سرگرداں ہیں۔

دیں تو وہ چوبیس گھنٹوں ہی میں دُور ونزدیک چاروں طرف پھیل جائے گا اور گیگر کاؤنٹر کے ذریعے کہیں بھی اس کا پتہ لگایا جاسکے گا۔ اس سے آپ اندازہ کر سکتے ہیں کہ ایٹمی فضلے کو ٹھکانے لگانے کے لیے سمندر موزوں جگہ نہیں ہے۔

اس فضلے کو جلایا بھی نہیں جاسکتا اور نہ ابال کر، کیمیاوی اشیا ملا کر یا توڑ پھوڑ کر اس سے نجات حاصل کی جا سکتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ فضلہ قوت کی ایک شکل ہے اور ظاہر ہے کہ قوت کو نیست ونابود نہیں کیا جاسکتا۔ ایک صورت یہی ممکن ہے کہ اس فضلے کو کسی ایسی جگہ جمع کیا جائے جہاں وہ کسی قسم کا کوئی نقصان نہ پہنچا سکے۔

اس سلسلے میں سمندر پر کچھ تجربات ہوتے ہیں کہ ایٹمی فضلہ وہاں جمع کر دیا جایا کرے۔ فضلہ کو پہلے دھات کی ٹنکیوں میں بند کیا گیا جو خود کنکریٹ سے ڈھکی ہوتی تھیں اور پھر انہیں سمندر کے عمیق ترین حصوں میں پھینکا گیا لیکن یہ بھی کوئی معقول حل نہیں ہے۔

اوّل تو کنکریٹ اور لوہے پر لاگت بہت زیادہ آتی ہے اور پھر اُسے سمندر تک پہنچانا۔ دوئم یہ بھی معلوم نہیں کہ سمندر کی اندرونی رَویں اس فضلے کو کب تک اس طرح بند رہنے دیں گی۔ ممکن ہے پانی کا زور کچھ مدت بعد کنکریٹ اور لوہے کو توڑ کر رکھ دے۔ اس وقت وہ فضلہ کس قدر خطرناک ثابت ہوگا؟

زیادہ تر سائنسدانوں کی رائے یہی ہے کہ اُس وقت بھی یہ فضلہ نقصان رساں ثابت ہوگا۔ وہ جانتے ہیں کہ گہرے سمندر کا پانی بھی نیچے سے اوپر اٹھ کر بالائی پانی میں ملتا رہتا ہے لیکن یہ معلوم نہیں کہ اس عمل میں کتنا وقت لگتا ہے۔ سائنس یہ بھی معلوم کرلے گی۔ یک و نیم سالہ بین الاقوامی[1] ارضیاتی سال کے پروگرام میں جو یکم جولائی

---

[1] بین الاقوامی ارضیاتی سال یعنی انٹرنیشنل جیو فزیکل ایر (INTERNATIONAL GEOPHYSICAL YEAR) اپنی طرز کا پہلا سائنسی پروگرام جس میں دنیا کے باقی ملکوں

۱۹۵۷ء کو شروع ہوا تھا، بحری تحقیقات کے سلسلے میں بحری رو وں اور گہرائیوں پر بھی غور و خوض کیا گیا۔

بحری حیوانات اور خس و خاشاک کی بقاء و ترقی کا دار و مدار گہرے اور سطحی پانی کے آپس میں ملتے رہنے پر ہی ہے۔ مچھلیوں کی پیداوار بھی اسی اندرونی انقلاب پر منحصر ہے اگر ایٹمی فضلے کی کوئی ٹنکی سمندر میں پھٹ جائے تو ظاہر ہے کہ تمام تابکار مسالہ پانی کے ساتھ اوپر آ جائے گا، چھوٹے چھوٹے بحری جاندار اپنی غذا کے ساتھ تابکار ذرات بھی کھا جائیں گے۔ ان چھوٹے جانداروں کو بڑی مچھلیاں اپنی غذا بنائیں گی اور پھر ان مچھلیوں کو انسان کھائے گا۔ ان خطرات کی وجہ سے امریکہ کے ایٹومک انرجی کمیشن کی رائے میں اس فضلے کو سمندر میں پھینکنا اس مسئلے کا کوئی تسلی بخش حل نہیں ہے۔ وہ ثانوی حیثیت رکھتا ہے۔

دوسری صورت یہ ہو سکتی ہے کہ سمندر کی گہرائیوں سے نکل کر فضا کی بلندیوں کی طرف توجہ دیں۔ بعض لوگوں کی واقعی یہ رائے ہے کہ ایٹمی فضلے کو راکٹوں میں بھر کر خلا میں چھوڑ دیا جائے یہ بات اتنی ناممکن العمل نہیں ہے جتنی معلوم ہوتی ہے۔ ایسا کرنا ممکن ہے لیکن اس پر لاگت اس قدر زیادہ آئے گی کہ کوئی فائدہ نہ ہوگا۔ غرض سمندر اور خلا — ہمارے لئے دونوں بیکار ہیں۔ زمین کے متعلق کیا خیال

(بقیہ حاشیہ ۷۱) کی بیشتر اقوام نے اپنے تمام تفرقات کو پس پشت ڈالتے ہوئے محض سائنسی تحقیقات کے لئے حصہ لیا۔ وہ یکم جولائی ۱۹۵۷ء سے شروع ہوا اور ۳۱ دسمبر ۱۹۵۸ء تک جاری رہا۔ ان تحقیقات میں بالائی فضا، بحر منجمد شمالی و جنوبی سمندر اور سمندری رویں، زمین کی اندرونی تحقیقات، خلا، موسم اور موسمی پیشگوئی۔ الغرض ہر وہ چیز شامل تھی جس کا ہم زمین پر تعلق رکھتے ہیں۔

ہے، ایٹمی فضلہ جو عام طور پر رقیق حالت میں ہوتا ہے زمین پر یونہی نہیں پھینکا جا سکتا ظاہر ہے کہ فوراً پھیل کر جذب ہو جائے گا اور پانی کی تہ میں شامل ہو کر پودوں، جانوروں اور لوگوں پر، آپ اور مجھ پر ___ غرض ہر کس و ناکس پر اثر انداز ہوگا۔

شاید آپ یہ تجویز پیش کریں کہ اس فضلے کو ٹنکیوں میں بند کر کے زمین کے اندر گاڑ دیا جائے جہاں کسی قسم کا کوئی تلاطم پیدا نہیں ہوتا، لیکن آپ کو یاد رکھنا چاہیئے کہ یہ فضلہ حقیقت میں توانائی ہے اور اس سے حرارت پیدا ہوتی ہے، اگر اُسے زمین میں دفن کر دیا جائے تو ممکن ہے اس کا درجہ حرارت بڑھ جائے اور وہ آتش فشاں کی طرح پھٹ پڑے۔

بعض علاقوں میں ایٹمی فضلے کو چند فٹ کی گہرائی پر زمین میں دفن کیا جا رہا ہے اور کچھ لوگ اس کی باقاعدہ حفاظت کر رہے ہیں، تاکہ وہ کسی جاندار کو کسی قسم کا نقصان نہ پہنچا سکے، سمندر میں پھینکنے کی طرح یہ طریقہ بھی محض عارضی حیثیت رکھتا ہے۔ سائنسدان اسی موضوع پر برابر تحقیقات کر رہے ہیں اور وہ کسی دن اس کا تسلی بخش حل ضرور معلوم کر لیں گے۔ امریکہ کی بروک ہیون نیشنل لیبارٹری میں ڈاکٹر ایل۔ پی۔ ہیچ نے دباؤ کے ذریعے ایک خاص قسم کی مٹی تیار کی ہے جسے "مونٹ موری لانائٹ"[1] کہتے ہیں۔ اس میں ڈوریاں سی ہوتی ہیں جو رقیق ایٹمی فضلے کو اپنے اندر جذب کر لیتی ہیں۔ اس کے بعد ان ڈوریوں کو بھٹی میں پکا دیا جاتا ہے۔ ڈاکٹر ہیچ کے تجربے کے مطابق نقصان رساں تابکار ذرّات اس مٹی کے اندر دب کر رہ جاتے ہیں۔ گیگر کاؤنٹر بھی اُن سے متاثر نہیں ہوتا۔

جس زمانے میں ڈاکٹر ہیچ یہ تجربات کر رہے تھے، ایک اور سائنسدان ڈاکٹر

---

[1] مونٹ موری لانائٹ (MONTMORILLONITE) خاص طرز کی ایک مٹی جو ایٹمی فضلے کو جذب کرنے کے لیے حال ہی میں تیار کی گئی ہے۔



والٹر اسے پیٹرک نے ایٹمی فضلے سے ناکارہ ذرات کی مختصر سی مقدار باہر نکالنے کا ایک طریقہ دریافت کیا، جس میں انھوں نے فوسجین[ل] نامی گیس استعمال کی تھی۔ انھوں نے ایک مصنوعی چٹانی شے تیار کی جو فضلے کو جذب کر لیتی ہے اور اس طرح یہ نقصان رساں مادہ اُس کے اندر دب کر رہ جاتا ہے۔

سائنسدانوں کا خیال ہے کہ ایٹمی فضلے کو جذب کرنے کے لئے یہ مٹی اور چٹانی مادہ موزوں رہے گا تاہم وہ دوسرے طریقے دریافت کرنے کے لئے برابر تجربات کر رہے ہیں۔ فضلے کو گہرائی میں دفن کرنے کی تجویز پر پہلے ہی غور کیا جا چکا ہے۔

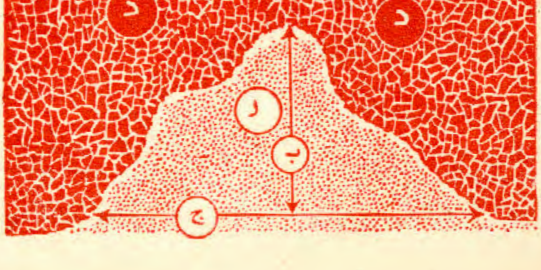
زمین کے اندر ایک سے چار میل کی گہرائی تک کچھ ایسی تہیں ہیں جن کا پینے کے پانی، تیل یا کوئلے سے کسی قسم کا کوئی تعلق نہیں۔ ان میں سے بعض تہیں نمک کے

ل فوسجین (PHOSGENE) ایک زہریلی گیس جو جنگ عظیم میں استعمال کی گئی تھی۔

ذخیروں پر مشتمل ہیں جو تیل کے ذخیروں جیسے ہیں۔ لیکن دونوں میں فرق ضرور ہے۔ ذیل کی تصویر میں ایسا ہی ایک خزانہ (ا) دکھایا گیا ہے۔ بعض ذخیرے ایک میل گہرے ہیں۔ (ب) اور دو میل چوڑے (ج) اکثر ذخیروں پر سخت چٹان (د) کی ایک موٹی تہ موجود ہے۔

بہت سے انجینیر ماہرین ارضیات اور اٹمی سائنسدان اس خیال میں ہیں کہ ایٹمی فضلے کو نلوں کے ذریعے نمک کے ان ذخیروں تک پہنچا دیا جائے اور وہ وہاں ہمیشہ کے لئے جذب ہو کر رہ جائے گا۔

ایٹمی فضلے سے نجات پانے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ اُسے مونٹ موری لنائٹ مٹی اور منتذکرہ بالا چٹانی مادے میں جذب کرکے زمین میں کئی میل کی گہرائی پر دفن کر دیا جائے، لیکن سائنسدان برابر تجربے کر رہے ہیں۔ کیونکہ جیسے جیسے زیادہ ایٹمی ری ایکٹر تعمیر ہوں گے، ایٹمی فضلے کی مقدار بھی بڑھتی جائے گی۔



برطانیہ عظمیٰ آئندہ آٹھ سال میں بیس بڑے ری ایکٹر بنانا چاہتا ہے آئندہ بیس سال میں ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں بجلی کی مانگ دوگنی ہو جانے کی توقع ہے، اس مانگ کو زیادہ تر جوہری قوّت سے پورا کیا جائے گا، جوہری قوّت کی ترقی کے ساتھ ساتھ ایک ہی ساعت میں اتنا ایٹمی فضلہ پیدا ہو گا۔ جو صدیوں تک خطرناک رہے گا۔ اس سے پہلے آپ کو اندازہ ہو گیا ہو گا کہ سائنسدان مٹی اور چٹانی مادے پر کیوں اکتفا نہیں کرتے اور ایٹمی فضلے کو ٹھکانے لگانے کے لئے دوسرے بہتر ذرائع کیوں تلاش کر رہے ہیں وہ آئندہ دس بیس بلکہ پچاس سال کا حساب لگا رہے ہیں۔ یہ مسئلہ ان کے لئے ایک عظیم چیلنج کی حیثیت رکھتا ہے۔ کل کے نوجوان سائنسدانوں کو اپنی قابلیت کے جوہر دکھانے کا نادر موقعہ میسّر آئے گا۔

آیئے اب اُن فالتو اشیاء کا ذکر کریں جنہیں ہم پہلے یونہی پھینک دیا کرتے تھے لیکن اب سائنسدان انہیں نت نئے طریقوں سے استعمال کر رہے ہیں۔

چھٹا باب

ردّی چیزوں کا استعمال

اس وقت آپ کہاں بیٹھے ہیں؟ کسی مکان میں؟ برساتی میں؟ لان پر؟ کسی دفتر میں؟ آپ کہیں بھی ہوں ہم یقین سے کہہ سکتے ہیں کہ آپ کے چاروں طرف بہت سی ایسی کارآمد چیزیں موجود ہوں گی، جو اب سے پچاس سال پہلے محض ردّی سمجھے جانے والے اجزا سے بنی ہوں گی۔

۱۹۶۰ء کے اواخر میں امریکی سائنسدانوں کی ایک جماعت نے ایک سال تک ملک کے اقتصادی اور قدرتی وسائل کا جائزہ لیا۔ انھوں نے یہ انکشاف کیا کہ امریکہ میں ہر سال تقریباً ۵۰۰ ارب ٹن ایسا سامان ضائع کر دیا جاتا ہے جس سے ضرورت کی بہت سی اشیاء تیار ہو سکتی ہیں۔

امریکہ نیز دوسرے ملکوں کی آبادی برابر بڑھ رہی ہے اور اس کے ساتھ ضروریات کی نئی چیزوں کی مانگ بھی بڑھتی جا رہی ہے، اس پر طرّہ یہ کہ قدرتی وسائل گھٹتے جا رہے ہیں۔ پھر اس مانگ کو کس طرح پورا کیا جائے؟

اس سوال کا جواب دینے کی کوشش میں امریکی سائنسدان اور صنعت کار ۵۰۰ ارب ٹن ردّی کو نت نئے طریقوں سے استعمال کر رہے ہیں۔ اس طرح سائنسی تحقیقات میں ایک نئی شاخ کا اضافہ ہوا ہے جو ابھی ہے تو ابتدائی دور میں لیکن اس کا مستقبل شاندار ہے

اب سے دس سال پہلے جن ردّی اشیاء پر غور کیا گیا تھا، اُن میں کچھ ایسی چیزیں شامل تھیں جنھیں جلا دیا جاتا تھا۔ دریاؤں میں بہا دیا جاتا تھا یا تھوڑے بہت استعمال کے بعد ٹھکانے لگا دیا جاتا تھا۔

مثال کے طور پر لکڑی ہی کو لیجئے۔ ہم درخت اگاتے ہیں، انھیں کاٹتے ہیں اور پھر آرا مشین پر لے جا کر چیر ڈالتے ہیں۔ اس طرح بڑے خوبصورت اور خوشبودار تختے حاصل ہوتے ہیں جنہیں مختلف کاموں میں استعمال کیا جاتا ہے لیکن فضلے کا کیا ہوتا ہے۔ چھال برادہ اور دوسری چیزیں؟ لوگ مدّتوں تک انھیں صرف جلاتے رہے اور سینکڑوں من کار آمد مادہ ضائع کر دیا گیا۔

جب آبادی میں اضافہ ہوا تو لکڑی کی مانگ بھی بڑھی اور کارخانہ داروں نے ردّی اجزا کو محفوظ کرنے کے طریقے دریافت کیے تاکہ ان سے فائدہ اٹھایا جا سکے۔

سائنسدانوں نے متواتر تجربات کے بعد یہ معلوم کیا ہے کہ بعض درختوں کی چھال سے بعض کیمیادی اشیاء حاصل کی جا سکتی ہیں، برادے کی بعض اقسام سے تیل نکالا جا سکتا ہے۔ اور اسے مصنوعی لکڑی تیار کرنے کے لئے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ امریکہ میں یہ تحقیقات برابر جاری ہے اور جب بھی کوئی سائنسدان ردّی اشیاء کا کوئی نیا استعمال دریافت کرتا ہے اس کا حوصلہ بڑھتا ہے اور وہ اپنی کوششوں کو تیز کر دیتا ہے

ردّی اشیاء کو کار آمد بنانے کے سلسلے میں ایک نئی سائنس نے جنم لیا ہے۔ جسے "کیمرجی"[1] کہتے ہیں۔ کیمرجی علم کیمیا ہی کی ایک شاخ ہے جس کا مقصد یہ ہے کہ خام مادے کے نئے صنعتی استعمال دریافت کیے جائیں۔ اس کے بعض ماہرین اپنے آپ کو

---

[1] کیمرجی (CKEMURGY)

"سیوکرد کیمسٹ"[1] کہتے ہیں، کیونکہ وہ نیشکر پر تحقیقات کرتے ہیں۔ کچھ "سٹرو کیمسٹ"[2] کہلاتے ہیں کیونکہ وہ رس دار ترش پھلوں پر تحقیقات کرتے ہیں۔ تمام ماہرین کیموجی بڑے جوش سے پیش گوئی کرتے ہیں کہ آئندہ دس سال کے عرصے میں آج ضائع کر دینے والی چیزوں کے دس ہزار نئے استعمال نکل آئیں گے۔"

کیا آپ کو موٹائی پسند ہے ؟ کس کو پسند نہیں ؟ ایک سال کی ضرورت پوری کرنے کے لئے پچاس ارب پونڈ گنا درکار ہوتا ہے رس نکالنے کے بعد اس گنے کی تقریباً نصف مقدار سکھا کر محض ضائع کر دی جاتی تھی، لیکن آج یہ صورت نہیں اور آئندہ دس سال میں معاملہ بالکل مختلف ہوگا۔

گنا دنیا کے بہت سے ملکوں میں پیدا ہوتا ہے مثلاً جزائر سوائی، لوئی زنا پورٹو ریکو، فلوریڈا، کیوبا اور درجن بھر اَمر۔ گرم مرطوب آب وہوا اس پودے کو راس آتی ہے کھلی دھوپ سے اُس کے اندر میٹھا رس پیدا ہوتا ہے۔

جب فصل تیار ہو جاتی ہے تو اس میں آگ لگا دی جاتی ہے۔ آس پاس کا سلا علاقہ شعلوں سے دہک اٹھتا ہے۔ یہ شعلے گنے کے بیکار پتوں کو جلا دیتے ہیں اور رس کو بہتر بناتے ہیں۔

اس کے بعد بڑی بڑی مشینیں جن میں تیز چھریاں لگی ہوتی ہیں۔ گنے کے پودوں کو کاٹ ڈالتی ہیں۔ دہاں سے وہ کارخانوں میں پہنچ جاتے ہیں اور بیلنوں سے اُن کا رس نکال لیا جاتا ہے جو بڑے بڑے کڑھاؤں میں جمع ہو جاتا ہے اس

---

[1] کیمر جی (CUECROCHEMIST)

[2] سٹرو کیمسٹ (CITROCHEMIST)

[3] سیوکرد کیمسٹ (CUE CROCHEMIST)

سے سفید دانے دار شکر تیار کی جاتی ہے۔ اور اس سے طرح طرح کی مٹھائیاں بنتی ہیں، شربت، کیک، پیسٹری اور حلوے تیار کئے جاتے ہیں امریکہ میں ہر سال ۵۰ ارب پونڈ شکر استعمال ہوتی ہے اور کچھ عرصہ قبل اتنا ہی گنّا ضائع کر دیا جاتا تھا۔ کیونکہ اسے بے کار سمجھا جاتا تھا۔

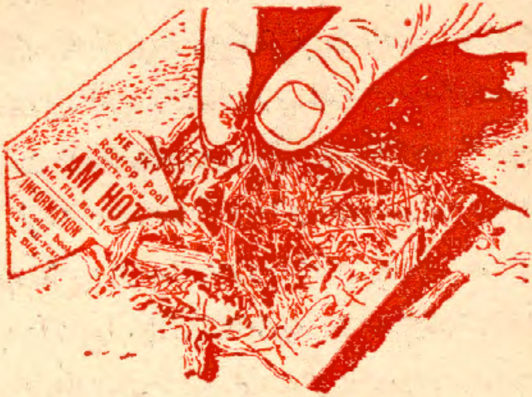
مدتوں تک نیشکر کاشت کرنے والے کسان اس کے رس کو پکا پکا کر اس سے سیاہ رنگ کا گاڑھا شیرا تیار کرتے رہے، یہ شیرا بوتلوں میں بند ہو کر بکتا رہا۔ لوگ اُسے کھانے پکانے میں استعمال کرتے ہیں۔ اور ٹونک سمجھ کر پیتے ہیں۔ کیونکہ اُس میں حیاتین کی افراط ہوتی ہے۔ لیکن مالی طور پر کسان کو اس کی فروخت سے کوئی خاص فائدہ نہیں ہوتا تھا۔

مویشی پالنے والوں نے دیکھا کہ گنے کا اوپر کا حصہ جانوروں کو کھلایا جا سکتا ہے۔ لیکن جانور اُسے اُس وقت تک شوق سے نہیں کھاتے تھے، جب تک اس میں کوئی شیرا شامل نہ کر دیا جائے، جزائر ہوائی میں مویشی پالنا وہاں کی تیسری سب سے بڑی صنعت ہے۔ بحرالکاہل کے ذریعے چارہ درآمد کرنے پر وہاں بہت لاگت آتی تھی۔ اس لیے گنے کا سبز حصہ جانوروں کو کھلایا جانے لگا۔ اس کے باوجود وہاں اربوں پونڈ گنا ضائع ہو جاتا تھا۔

چند سال ہوتے سائنسدانوں نے اس طرف توجہ دی اور شوگر ریسرچ فاؤنڈیشن کے صدر ڈاکٹر ہنری بی۔ ہاس کے بقول یہ توجہ جدید اشیاء کی صنعت میں ایک بلکا سا انقلاب پیدا کرنے کا سبب بنی۔

کھیت میں کھڑے ہوئے گنوں کو دیکھئے اگر آپ انگلیوں سے باہر کا چھلکا چھیل دیں تو گنا نظر آنے لگتا ہے اگر آپ غور سے دیکھیں تو آپ کو معلوم ہو گا۔

کہ گنے میں لمبے، سخت اور مضبوط ریشے ہوتے ہیں۔



اگر آپ اوپر کا سخت ترین چھلکا اتار دیں، تو آپ کو گنے کے اندر ملائم گودا ملے گا۔ جس میں بہت سے چھوٹے چھوٹے خلیے ہوتے ہیں، ان خلیوں کی درمیانی جگہ ہی میں رس بھرا ہوتا ہے جس سے شکر تیار ہوتی ہے۔

جب گنے سے شکر جدا کر لی جاتی ہے تو خشک گودا اور ریشہ باقی رہ جاتا ہے ایک پونڈ شکر لینے کے بعد ایک پونڈ فضلہ بچتا ہے اسے "کھوئی" کہتے ہیں اور برسوں تک اسے بیکار سمجھا جاتا رہا۔

آج کھوئی کی بڑی مقدار بہت سی چیزیں بنانے کے لئے استعمال کی جارہی ہے۔ سائنسدانوں نے اس امر کی طرف خاص طور پر توجہ دی ہے۔ بیو کر وکیمسٹری کے ماہرین کا یہی کام ہے۔

ان ماہرین نے معلوم کیا ہے کہ کھوئی سے کتنی کیمیاوی اشیاء حاصل کی جاسکتی

ہیں جنہیں شیرا بنانے کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اُن کے ذریعے ایک مائع کو دوسرے مائع کے اندر جگہ دی جاسکتی ہے گنے سے حاصل شدہ اشیاء۔ اب صابن کی قسم کی چیزیں بنانے کے لیئے استعمال کی جارہی ہیں جو سستی بھی ہیں اور سخت پانی کا مقابلہ بھی کرتی ہیں اس کے علاوہ انہیں سر دھونے کے تیلوں، ٹوتھ پیسٹ، چاکلیٹ مشروبات، سلاد خوشبویات، جانوروں کے چارے اور مرغیوں کی غذا میں بھی استعمال کیا جارہا ہے۔

طبی موضوعات پہ تحقیقات کرنے والے سائنسدان ان کیمیاوی اشیاء میں خاص دلچسپی رکھتے ہیں اور اس وقت کم از کم دو سو ہسپتالوں میں انہیں آزما رہے ہیں۔ قبل از وقت پیدا ہو جانے والے بچّوں اور بہت زیادہ ضعیف لوگوں میں پائی جانے والی ایک بیماری کے علاج میں بھی ان اشیاء سے مدد لی جارہی ہے۔

اگر آپ کا جگر ٹھیک کام کر رہا ہے تو اُس سے ایک قسم کی رطوبت خارج ہوتی ہے جو چربی کے ہاضمے میں کام دیتی ہے لیکن قبل از وقت پیدا ہو جانے والے بعض بچوں نیز زیادہ ضعیف لوگوں کا جگر یہ رطوبت خارج نہیں کرتا اور جسم میں ایک قسم کا کیمیاوی عمل جاری ہو جاتا ہے۔ چربی کی جتنی بھی مقدار معدے میں پائی جاتی ہے وہ اسی طرح برقرار رہتی ہے اور پھر کیلشیم کے ایسے اجزاء میں تبدیل ہو جاتی ہے جو کبھی ہضم نہیں ہوتے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ایسے بچّوں کی ہڈیاں صحیح طور پہ نشو و نما نہیں پاتیں اور بوڑھوں کی ہڈیاں کمزور پڑ جاتی ہیں۔ اگر ٹوٹ جائیں تو ان کا جڑنا مشکل ہو جاتا ہے۔

بعض طبی تحقیقات سے اس مرض کے علاج کی امید بندھ گئی ہے، ماؤف جگر کے عمل کو تیز کرنے کے لیئے مریض کی غذا میں ایک مؤثر کیمیاوی جزو شامل کیا جاتا ہے۔ جگر پہ تحقیقات کرنے والے بعض ماہرین نے یہ معلوم کیا ہے کہ کھوتی سے

اخذ کردہ بعض کیمیکل جانوروں کو فربہ کرتے ہیں اور ان کے جگر کو زیادہ بھاری اور لذیذ بنا دیتے ہیں۔

رنگ بنانے والے بھی کھوئی سے نکلے ہوتے بعض کیمیکل استعمال کرتے ہیں انھوں نے ایک ایسا رنگ تیار کیا ہے جو دوسرے رنگوں کے مقابلے میں جلد سوکھ جاتا ہے۔ خیال ہے کہ یہ رنگ زیادہ دیرپا بھی ثابت رہے گا۔

اب کھوئی یا گنے کے فضلے سے دیواروں پہ لگانے کے لئے بڑے بڑے تختے بھی بنائے جارہے ہیں۔ جو حرارت اور خنکی کا اثر قبول نہیں کرتے۔ پہلے کھوئی کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کرلئے جاتے ہیں اور پھر انھیں پانی میں خوب پکایا جاتا ہے اس کے بعد ان ٹکڑوں کو مطلوبہ لمبائی کے مطابق کاٹ لیا جاتا ہے اور ٹھنڈے پانی میں دھویا جاتا ہے۔ پھر انھیں اوپر نیچے رکھ کر مطلوبہ دباز ان کے تختے تیار کرلئے جاتے ہیں۔ ایک شکنجہ انھیں دبا کر اُن کا پانی خارج کر دیتا ہے۔ اب دیواروں پر استعمال ہونے والے سخت تختے بنانے کے لئے مختلف طریقہ استعمال کیا جاتا ہے اور دوسرے تختوں کے لئے مختلف۔

سخت تختے یا گنے بنانے کے لئے کھوئی کی ان چٹائیوں کو ایک شکنجے میں دبا کر حرارت پہنچائی جاتی ہے تاکہ ہوا کسی جگہ باقی نہ رہے۔ اس طرح یہ تختے بہت سخت ہوجاتے ہیں۔ اور مضبوط بھی، اُن سے ہر قسم کی چیزیں بنائی جاتی ہیں۔

حرارت اور خنکی کو دور رکھنے والے تختے نسبتًا ملائم ہوتے ہیں، اس مقصد کے لئے گیلی چٹائی کو ایک ایسی سرنگ میں رکھا جاتا ہے جس میں گرم ہوا گذرتی ہوتی ہے۔ اس طرح اُس کی نمی غائب ہو جاتی ہے، لیکن ریشوں کے درمیان خالی

جگہ باقی رہتی ہے۔ جس میں ہوا ابھر جاتی ہے، ہوا کے یہ خانے حرارت اور خنکی کو دور رکھنے کے لئے ضروری ہیں۔

امریکا میں پہلے ہی ہر سال پچھتر کروڑ مربع فٹ تختے گنے کے فضلے سے تیار کئے جارہے ہیں۔ جیسے جیسے اس صنعت میں ترقی ہوگی، اس مقدار میں بھی اضافہ ہوتا جائے گا۔ اس فضلے سے پلاسٹک بھی بنایا جارہا ہے۔ اس سلسلے میں امریکی محکمہ زراعت کے کیمیا دانوں نے تحقیقات شروع کی۔ فضلے کو بڑے بڑے برتنوں میں ڈال کر پکایا جاتا ہے جن میں مصنوعی دباؤ موجود ہوتا ہے۔ زیادہ درجہ حرارت پر یہ فضلہ سیاہ رنگ کے گاڑھے سے شیرے میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ حرارت کی مدد سے اس میں مطلوبہ گاڑھا پن پیدا کر لیا جاتا ہے۔

اس کے بعد اس شیرے کو فولاد کے بڑے بڑے ڈھولوں میں پلٹ لیا جاتا ہے۔ جو چاروں طرف سے بند ہوتے ہیں، انھیں زور سے گھمایا جاتا ہے تاکہ شیرہ خوب گھل مل جائے۔ ساتھ ساتھ وہ ٹھنڈا ہوتا جاتا ہے اور پھر سخت ہوکر مٹھائی جیسا پھونک ہوجاتا ہے۔ ڈھولوں سے نکل کر وہ ایک ایسی مشین میں پہنچتا ہے جس میں بہت سی چھریاں لگی ہوتی ہیں۔ وہ اسے کانٹ چھانٹ کر چھوٹی چھوٹی پتلی ورقیوں میں تقسیم کر دیتی ہیں۔

یہ ورقیاں لمبے اونچے گنوں سے کوئی مشابہت نہیں رکھتیں۔ انھیں پگھلا کر سانچوں میں ڈھالا جاسکتا ہے۔ اور اس طرح پلاسٹک کے گلاس، پیالیاں، گراموفون ریکارڈ اور دوسری بے شمار چیزیں بنائی جاسکتی ہیں۔

آپ ہر صبح جو ٹوتھ پیسٹ استعمال کرتے ہیں اُس میں "سوربٹول" نامی ایک جز د

ضرور شامل ہوتا ہے جو شکر سے حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ ایک کیمیاوی شے ہوتی ہے جو ٹوتھ پیسٹ کو نرم رکھتی ہے۔ عام ہونے سے قبل سوربٹول کی قیمت آٹھ سو ڈالر فی پونڈ تھی، کیونکہ وہ کمیاب تھی اور بہت کم استعمال ہوتی تھی، لیکن اب اسے زیادہ استعمال کیا جانے لگا ہے اور وہ زیادہ مقدار میں تیار ہونے لگی ہے اس لئے اُس کی قیمت کم ہو کر چند سینٹ فی پونڈ رہ گئی ہے۔

گنے کو شکر میں تبدیل ہونے کے لئے بہت سے مراحل طے کرنے پڑتے ہیں لیکن سائنسدانوں نے فضلے تک سے کام لے لیا جو پہلے یونہی پھینک دیا جایا کرتا تھا۔ وہ اُس کے مزید نئے نئے مصرف تلاش کر رہے ہیں ممکن ہے آپ بھی ان کا ہاتھ بٹا سکیں۔



گرم آب و ہوا میں پیدا ہونے والی اشیاء میں صرف گنا ہی ایسا نہیں ہے جس کا ایک بڑا حصّہ ضائع کر دیا جاتا تھا۔ کھٹے رس دار پھل بھی اسی فہرست میں شامل ہیں، نارنگی، سنگترہ، لیموں اور چکوترے دنیا میں اس قدر کثرت سے پیدا ہوتے ہیں۔

کہ کچھ تو دوسرے ممالک کو بھیج دئے جاتے ہیں اور باقی کا رس نکال کر ڈبوں میں بند کر دیا جاتا ہے، اُن کا چھلکا، گودا اور بیج باقی رہ جاتے ہیں، جنہیں بیکار سمجھ کر ٹنوں کی مقدار میں یونہی پھینک دیا جاتا ہے۔

اس نارنگی کو دیکھئے، ہم جانتے ہیں وہ گول ہوتی ہے اور اُس کا زرد رس اور گودا ذائقے میں میٹھا ہوتا ہے۔ اس رس میں وٹامن سی کثرت سے موجود ہوتا ہے۔



جب ہم کوئی نارنگی چھیل کر توڑتے ہیں تو اس کی بہت سی پھانکیں بن جاتی ہیں جن پر باریک جھلی چڑھی ہوتی ہے۔ اُن کے اندر اسفنج جیسا گودا ہوتا ہے جس میں رس بھرا ہوتا ہے پھلوں کا ماہر نارنگی کو مختلف زاویے سے دیکھتا ہے وہ اس سے کئی چیزیں حاصل کر سکتا ہے ـــ تیزاب، حیاتین، شکر، پیکٹین[1] یا سفیدہ، موم، تیل اور پاؤڈر وغیرہ۔

[1] Pectin

پیکٹین پھلوں کا وہ جزو ہے جو رس کو پکنے پر چٹنی میں تبدیل کر دیتا ہے، آپ نے اپنے گھر میں چٹنی بنتے دیکھی ہو گی۔ پتلا رس پک پک کر گاڑھا ہو جاتا ہے اور ٹھنڈا ہو کر جم جاتا ہے، یہی چٹنی ہے جب اُسے پلیٹ میں الٹا جاتا ہے تو وہ پھیلتی نہیں۔

ترش پھلوں سے پیکٹین اتنی زیادہ مقدار میں نکالی جا سکتی ہے کہ ہماری غذائی ضروریات سے بڑھ سکتی ہے، خوش قسمتی سے اس میں گاڑھا پن پیدا ہو جاتا ہے۔ اس لئے وہ اور بہت سے کاموں میں آ سکتی ہے۔

کچھ عرصہ ہوا ڈاکٹروں نے پیکٹین پر تجربات کئے اور اس نتیجے پر پہنچے کہ وہ بعض مکسچروں میں بیکٹریا[1] کو تباہ کرنے کے کام آ سکتی ہے۔ انھوں نے اس کا مرہم بلیوں، کتوں، گھوڑوں وغیرہ کے زخموں پر آزمایا اور اُسے بہت مفید پایا۔

تب وہ سوچنے لگے کہ کیا انسانوں کے زخم بھی اسی طرح ٹھیک کئے جا سکتے ہیں؟ جواب اثبات میں نکلا۔ ایک مرد کے سڑے ہوئے زخموں پر یہ مرہم لگایا گیا اور وہ تیزی سے صحت یاب ہونے لگا۔

اس کے بعد پیکٹین کا یہ مرکّب ایسے مریضوں پر استعمال کیا گیا۔ جن کے جسم پر بستر پر زیادہ مدّت تک پڑے رہنے سے کچھ زخم پیدا ہو جاتے ہیں۔ یہ زخم بھی جلد ٹھیک ہو گئے اور یہ تسلیم کر لیا گیا کہ ترش پھلوں کی پیکٹین میں بیکٹریا کو ہلاک کرنے کی صلاحیت پائی جاتی ہے۔

---

[1] بیکٹریا (BACTERIA) جراثیم جو ہمیں نظر نہیں آتے لیکن خوردبین کی مدد سے دیکھے جا سکتے ہیں۔ کچھ بیکٹریا ہماری جان کے دشمن ہیں۔ لیکن کچھ ہمارے دوست بھی ہیں۔ زمین کی فضا ہر وقت جراثیم سے آلودہ رہتی ہے۔

یہ بھی ثابت ہو چکا ہے کہ پیکٹین لوگوں کو مرنے سے بھی بچا سکتی ہے۔ اُسے نقلِ خون کے وقت پلازما[1] یا حیاتیہ کی جگہ کامیابی سے استعمال کیا جا چکا ہے۔ اب یہ دیکھا جا رہا ہے کہ پیکٹین کو ایسے اتفاقیہ موقعوں پر بھی استعمال کیا جا سکتا ہے یا نہیں، جب پلازما دستیاب نہ ہو۔

نارنگی، لیموں اور چکوترے کا تیل آج کل تین سو سے زیادہ اشیاء کی تیاری میں استعمال کیا جا رہا ہے۔ اُن کے چھلکوں سے جو موم حاصل ہوتا ہے وہ گھروں، مشینوں اور کاروباری دفاتر میں کام آتا ہے۔

پھلوں پر تجربات کرنے والے ایک عمل میں ۱۲۵۰ ایسی اشیا کی فہرست لگی ہوئی ہے جو ترش پھلوں کے فضلے سے تیار ہوتی ہیں، اس کے باوجود تجربہ گاہ کے سربراہ کی رائے ہے کہ "ہمارا کام ابھی ختم نہیں ہوا، یہ تو محض ابتدا ہے ہم اس وقت تک تجربات کرتے رہیں گے جب تک ان پھلوں کے ایک ایک بیج کا کوئی مصرف معلوم نہ کر لیں۔"

اس نوجوان رجائیت پسند سائنسدان کی طرح امریکہ میں بہت سے ایسے سائنسدان موجود ہیں جو ردی چیزوں کو نت نئے طریقوں سے استعمال کرنے کے لئے برابر تجربات کر رہے ہیں۔

دنیا میں نئے سامان، نئی اشیاء اور اُن کے نئے سے نئے استعمال کی مانگ

---

[1] پلازما (PLASMA) حیاتیہ خون کا وہ رقیق حصہ جس میں جیسے بہتے پھرتے ہیں۔ حادثے یا خون کی کمی کی صورت میں بعض مریضوں کے جسم میں یہ رقیق خون چڑھایا جاتا ہے۔ اسے نقلِ خون یا ٹرانس فیوژن کہتے ہیں۔

ہر سال بڑھتی جارہی ہے۔ سائنسدان مستقل طور پر ایسے مقامات تلاش کر رہے ہیں جہاں سے وہ اشیاء دستیاب ہوتی رہیں، جن کی دنیا میں کمی محسوس کی جارہی ہے، یہ دوڑ زمین پر نیز اس کے اندر جاری ہے، سائنسی تحقیقات کی ایک شاخ اُن معدنیات کو نئے ذرائع سے تلاش کرنے [illegible] وقف ہوگئی ہے، جو ہماری زندگی کے لئے بے حد ضروری ہیں۔ آیئے اب ان میں سے کچھ جدید ترین ذرائع کا جائزہ لیں۔

ساتواں باب

سراغ رساں درخت

ایک ریگستان پر ایک چھوٹا سا طیارہ اڑ رہا تھا جس میں دو ماہرینِ ارضیات بیٹھے ہوئے تھے، وہ اپنی تیز نگاہوں سے تمام جھاڑیوں اور خس و خاشاک کا جائزہ لے رہے تھے۔ ایک گھنٹے کی پرواز کے بعد اُن میں سے ایک سائنسدان نے اپنے کاغذ پر یہ الفاظ لکھے "یہاں تانبا ملنے کی امید ہو سکتی ہے کھود کر دیکھا جائے"۔ ایک اور طیارے میں کچھ سائنسدان کوہستانی علاقے پر اڑ رہے تھے۔ انھوں نے معدنیات تلاش کرنے والی ایک جماعت کو یہ پیغام بھیجا "یہاں سونا ملنے کی امید کی جا سکتی ہے۔" ڈھلوان کھیتوں پر گھومتے ہوئے چار ماہرینِ ارضیات نے یہ رپورٹ دی: "دورِ اوّلین[1] کا طبقۂ زمین، سیسا اور جست تلاش کیا جائے۔" ایک بنجر کوہستانی علاقے پر لٹکے ہوئے ایک ہیلی کوپٹر سے ایک سائنسدان نے ریڈیو پر صرف

---

[1] دورِ اوّلین (PALAEOZOIC) زمین اب سے تقریباً تین ارب سال پہلے سورج کے بطن سے پیدا ہوئی تھی۔ اس وقت وہ آگ کا ایک دہکتا گولا تھی۔ رفتہ رفتہ سرد ہوئی۔ اُس وقت سے اب تک زمین پر بہت سے دَور گذر چکے ہیں۔ ماہرینِ ارضیات نے انہیں اپنی آسانی کے لئے مختلف حصّوں میں تقسیم کر لیا ہے، زمین پر متعدد انقلابات آئے اس کی سطح زیر و زبر ہو گئی۔ چٹانیں اس انقلاب کا پتا دیتی ہیں۔ یہاں زمین کا دورِ اوّلین مراد ہے۔

ایک لفظ کہا "یورنیم"

ان سائنسدانوں میں سے کسی کے پاس بھی ایکس رے جیسی آنکھ نہیں تھی نہ وہ کوئی ایسا جادو ہی جانتے تھے کہ اُن کی نظر زمین کے اندر اتر جاتی۔ وہ معدنی ذخائر کا پتہ لگانے کے لئے محض ایک جدید ترین طریقہ استعمال کر رہے تھے یعنی درختوں اور پودوں کے ذریعے کسی خطۂ زمین میں چھپی ہوئی معدنیات کا اندازہ لگانا، گویا درختوں کی اقسام، معدنیات کا تعیّن کرتی ہیں۔

یہ نئی سائنس جیو بوٹنی یا ارضی نباتات کہلاتی ہے اور اس نے یہ ثابت کر دیا ہے کہ پودوں اور درختوں سے نہ صرف معدنیات کا پتا چلتا ہے، بلکہ ان کی مقدار تک کا تعیّن ہو جاتا ہے۔ اُس علاقے کی حد بندی بھی کی جا سکتی ہے، جہاں سے وہ معدنی شے دستیاب ہو گی۔ دیگر سائنسی ذرائع کے تعاون سے اس نئی سائنس نے ماہرینِ ارضیات کے لئے نئی آسانیاں پیدا کر دی ہیں اور اب وہ اُن معدنیات کا نسبتاً تیزی سے پتا لگا لیتے ہیں، جن کی ہمیں سخت ضرورت ہے۔ معدنیات کا خرچ پوری دنیا میں تیزی سے بڑھ رہا ہے۔

معدنیات تلاش کرنے کا یہ جدید ترین طریقہ اس اصول پر منحصر ہے کہ گہری معدنیات کا عکس اُن نباتات میں آجاتا ہے، جو اس خطۂ زمین پر اگ رہی ہوں،

برٹش کولمبیا کے پہاڑوں پر چھ ہزار فٹ کی بلندی پر معدنیات تلاش کرنے والی ایک جماعت نے صنوبر کے درختوں کے پتے اور سوئیاں وغیرہ بوروں میں جمع کیں۔

لہ جیو بوٹنی (GEO BOTANY) یا ارضی نباتات — ایک نئی سائنس جو نباتات کی مدد سے زیرِ زمین چھپی ہوتی معدنیات کا پتا لگاتی ہے۔

اور انکی چھوٹی چھوٹی شاخیں صندوقوں میں بھر لیں، اسی طرح کچھ جڑیں بھی حاصل کیں اور ہر ڈبے یا بکس پر علیحدہ علیحدہ لیبل لگا کر نام لکھ دیئے گئے۔



ان تمام نمونوں کو ایک سائنسی تجربہ گاہ میں لایا گیا، اور انہیں جلا کر ان کی راکھ کا کیمیاوی تجزیہ کیا گیا اور یہ دیکھا گیا کہ اُن میں معدنیات کثرت سے موجود ہیں یا نہیں۔ ان تحقیقات کا کیا مقصد تھا؟ سائنسدان یہ دیکھنے کی کوشش کر رہے تھے کہ اگر اُس جگہ معدنیات موجود ہیں، تو وہ جڑوں سے ہوتی ہوئی شاخوں، پتوں، پھولوں اور پھلوں تک پہنچی ہوں گی، کیا اس جگہ چاندی موجود ہے؟ یا سونا؟ یا کوئی دوسری اہم معدنی شے؟ اگر کوئی ایک معدنی شے افراط سے موجود ہے تو اس کا مطلب یہ ہوا کہ وہاں کھدائی کرنا نفع بخش ثابت ہوگا، گویا درختوں نے سراغ رسانی کا کام کیا۔

جڑوں، شاخوں اور پتوں کے تجزیے سے چاندی کی موجودگی ثابت نہ ہوئی لیکن جڑوں میں سے دس لاکھ میں چار حصے سونا موجود تھا، شاخوں میں بہ نسبت دس لاکھ میں دو حصے اور پتیوں اور پھلوں میں ۲۰۴ حصے تھی۔ درخت کے تنے کے قریب لگے ہوئے پھلوں میں دور کے پھلوں کی بہ نسبت زیادہ سونا پایا گیا۔

اگر درختوں کے ذریعے سونے کی نشاندہی نہ ہوتی تو ماہرین ارضیات وہاں کھدائی کا تجربہ ہرگز نہ کرتے۔ لیکن اس نشاندہی کے بعد انھوں نے وہاں کھدائی کی اور سونے کے آثار موجود پاکر کھدائی گہری کرتے چلے گئے، بالآخر انھیں سونے کی کچھ مقدار ملی اور اُن کی مہم کامیاب رہی۔

اس علاقے میں سرو کی ایک قسم، صنوبری سدا بہار جھاڑی، زرد صنوبر، ایک اور طرح کا صنوبر اور سفیدہ اگا ہوا تھا، ہر درخت زمین سے سونے کی یکساں مقدار کھینچ رہا تھا۔ چنانچہ ماہرین ارضیات نے ایسے کوہستانی علاقے میں سونے کا پتہ لگانے کا ایک نیا طریقہ دریافت کیا جس میں یہ درخت اگے ہوتے ہوں۔ ایک جگہ اگے ہوئے یہ درخت سونے کی نشاندہی کرتے ہیں۔ اس طرح سونے کی کئی نئی کانیں دریافت کی گئیں۔

سلیتم اور گندھک ماہرین ارضیات کو یورینیم اور وینیڈیم کی تلاش میں مدد دے رہے ہیں۔ گیگر کاؤنٹر کا استعمال، کھدائی اور چٹانوں کی جانچ پرکھ ــــ یورنیم کا پتا لگانے کے لئے یہ تمام طریقے مہنگے ثابت ہوتے ہیں، روپیہ خرچ کرنے کے بعد بھی اگر کوئی ذخیرہ نہ نکلا تو ساری لاگت ضائع گئی۔

سائنسدانوں نے دیکھا کہ جہاں کہیں یورنیم اور وینیڈیم ملتے ہیں وہاں کی



مٹی میں سیلینیم اور گندھک بھی افراط سے موجود ہوتی ہے گویا ان دونوں کا ساتھ ہے۔ ماہرین ارضی نباتات نے اس دریافت سے فائدہ اٹھایا اور یہ دیکھنا چاہا کہ ایسے علاقے میں نباتات کی مدد سے ان اہم معدنیات کا پتا لگایا جاسکتا ہے یا نہیں۔

انھوں نے نیو میکسیکو میں ایک جگہ درختوں، جھاڑیوں، پودوں اور اُن کے پھولوں کا مطالعہ کیا۔ وہاں انھیں ایک طرح کی سرسوں، مرچ، گھاس، پودا پودا اور جنگلی پیاز، اگی ہوئی ملی۔ ان چاروں پودوں کی نشو و نما کے لئے گندھک کی ضرورت پڑتی ہے۔ اُسی علاقے میں ایک پھلی دار پودے کی اکتیس قسمیں، تارا پھول اور چاول گھاس بھی اگی ہوئی تھی۔ یہ تمام پودے سیلنیم پر زندہ رہتے ہیں۔ اس مشاہدے سے یہ بات پایۂ ثبوت کو پہنچ گئی کہ جہاں یورینیم پایا جاتا ہے۔ وہاں گندھک اور سیلنیم بھی موجود رہتے ہیں۔

ہر قسم کے پودے کی چند شاخیں کاٹ لی گئیں اور انھیں جلا کر اُن کی راکھ کا کیمیاوی تجزیہ کیا گیا، تاکہ سیلینیم اور گندھک جدا ہو جائیں۔ جو کچھ باقی رہا وہ یورینیم تھا، یہاں بھی نباتات ہی سے معدنیات کا پتہ لگانے میں مدد ملی، لیکن سائنسدان یہ طے نہ کر سکے کہ ان معدنیات کو نکالا بھی جا سکتا ہے یا نہیں؟

اس کے بعد ان درختوں کی جڑوں کا جائزہ لیا گیا، نیم ریگستانی علاقوں کے درختوں کی جڑیں بعض اوقات نمی کی تلاش میں سو سو فٹ نیچے اتر جاتی ہیں۔ نیو میکسیکو کے اُس علاقے میں بھی یہی صورت تھی لیکن جڑیں جہاں بھی ملیں انہیں وہاں سے نکالا گیا اور ایک ایک فٹ کے ٹکڑوں پر تقسیم کر لیا گیا جب تجربہ گاہ میں ان ٹکڑوں کا تجزیہ کیا گیا، تو یہ معلوم ہوا کہ یورینیم کی مقدار گہرائی کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔

ایک اور علاقے میں بھی اسی قسم کی تحقیقات کی گئی، جہاں یورینیم کی نسبتاً کم مقدار موجود تھی، وہاں کی نباتات نیم مردہ جھاڑیوں پر مشتمل تھی، سیلینیم اور گندھک بھی کم تھی ان جھاڑیوں کی جڑوں میں بہت کم یورینیم موجود پائی گئی۔ یہ ایک اور ثبوت تھا اس نظریے کا کہ درختوں اور پودوں کی مدد سے معدنیات کی مقدار کا تعیّن بھی کیا جا سکتا ہے۔

سائنسدانوں نے مزید تجربات جاری رکھے اور پیدل چل کر، تیز پرواز کر کے انھوں نے وسیع علاقوں کو چھان مارا اور نباتات کی مدد سے معدنیات کے نئے ذخائر تلاش کرنے کی کوشش کی، اتفاق سے انھیں اس سلسلے میں ایک اہم بات معلوم ہو گئی۔

امریکا کے ریگستان اریزونا کے ایک حصّے میں تانبا افراط سے ملتا ہے۔ ماہرین ارضی نباتات نے اُس علاقے پر اڑ کر وہاں اُگنے والے پودوں اور درختوں کی تصاویر حاصل کیں۔ وہاں انھیں شاہ بلوط کی وہ سدا بہار اقسام بیس بیس فٹ کی بلندی تک اُگی ہوئی ملیں، سائنسدان جانتے تھے کہ یہ درخت ایسی ہی زمین پر اگتے ہیں، جس میں آکسیجن ملی ہوئی کچھ دھات موجود ہو۔ اس لئے یہاں بھی اُن کے نظریے کی تصدیق ہو گئی، یعنی اس زمین میں تانبا موجود تھا۔

ان ماہرین نے اپنی آنکھوں سے نیز تصاویر کی مدد سے یہ بھی دیکھا کہ کیلی فورنیا میں کوکنار کے پودے ہزاروں کی تعداد میں اُگتے ہیں اور ان میں خوبصورت پھول آتے ہیں۔

جب تجربہ گاہ میں شاہ بلوط کی دونوں اقسام کی جڑوں اور شاخوں کو جلا کر اُن کا کیمیادی تجزیہ کیا گیا تو یہ معلوم ہوا کہ وہاں تانبا کثرت سے موجود ہے۔ اسی طرح کیلی فورنیا کے کوکنار کے پھولوں کو جلا کر دیکھا گیا تو پتہ چلا کہ اس زمین میں تانبا موجود تو ہے لیکن اتنا نہیں کہ اُسے کھود کر نکالا جا سکے تاہم یہ پھول سراغ رسانی میں اتنے ہی اہم ثابت ہوئے ہیں جتنے شاہ بلوط کے درخت۔

سائنسدانوں نے ان علاقوں پر پرواز کر کے بہت سی تصویریں حاصل کیں اور پھر ان کا غور سے مطالعہ کیا۔ انھوں نے نقشے پہ اس علاقے کے چاروں طرف ایک موٹی سیاہ لائن کھینچ دی جس میں تانبا پایا جاتا ہے۔ لائن کے باہر تانبے کی مقدار کم ہوتی جاتی ہے۔ جہاں تانبا زیادہ ہے وہاں کوکنار کے پھول بھی کثرت سے اگتے ہیں لیکن اس کے باہر یہ پودے بھی کم ہو جاتے ہیں اور اُن

کی قوت بھی ضعیف پڑجاتی ہے۔

کوکنار کے یہ پودے جو کیلی فورنیا میں کثرت سے اُگتے ہیں۔ نہایت صحت کے ساتھ اُس علاقے کی حد بندی کرتے ہیں جہاں تانبا ملتاہے لہٰذا معدنیات تلاش کرنے والوں کو اُس حد کے باہر کھدائی کرنے کی ضرورت باقی نہیں رہتی۔

تانبا تلاش کرنے کے سلسلے میں یہ بھی ثابت ہوگیا کہ نباتات کی مدد سے کسی جگہ معدنیات کی نہ صرف موجودگی کا پتا لگایا جا سکتا ہے بلکہ متعلقہ علاقے کی حد بندی بھی کی جا سکتی ہے یہ بھی معلوم کیا جا سکتا ہے کہ وہ معدنیات کس جگہ زیادہ ہیں اور کس جگہ کم۔

اب تجربہ کار ماہرینِ ارضی نباتات اس طریقے سے یورینیم، وینیڈیم تانبے، سونے سیسے، جست اور دوسری کئی معدنیات کا پتا لگا رہے ہیں۔ یہ سائنس ابھی اپنے ابتدائی دور میں ہے، جیسے جیسے سائنسدانوں کو نباتات کی زیادہ واقفیت حاصل ہوگی، یہ سائنس بھی ترقی کرے گی۔

ماہرین یہ جاننا چاہتے ہیں کہ اس مقصد کے لئے نباتات کا مشاہدہ موسم بہار میں زیادہ مناسب رہے گا یا موسم گرما میں، خزاں میں یا جاڑوں میں؟ اُن کا خیال ہے کہ ان مشاہدات پر موسم کا ضرور اثر پڑتا ہے۔ اور ہر دھات کی تلاش کا موسم جدا گانہ ہوتا ہے، کسی قطعی فیصلے پر پہنچنے سے پہلے سائنسدانوں کو سینکڑوں تجربات کرنے پڑیں گے۔

کیا نباتات کے رنگ اور معدنیات کا آپس میں کوئی تعلق ہے؟ اگر ایسا ہے تو رنگوں کا مشاہدہ سال کے کس حصے میں کیا جانا چاہیئے؟

کیا نباتات کے مرکبّ اور معدنیات کی اقسام میں بھی کوئی رشتہ پایا جاتاہے۔

اگر ایسا ہے تو کیا؟

کیا نشان دہی کرنے والے درختوں کی بلندی، قوت اور گھیر کا معدنیات کی موجودگی اور اُن کی مقدار سے کوئی تعلق ہے؟ خوش رنگ پھول کس قسم کی شہادت دیتے ہیں؟ تائیدی یا تنسیخی؟ سال کے کس حصّے میں کہاں؟

یہ تحقیقات ابھی اپنے ابتدائی مرحلے سے گزر رہی ہے، یقیناً کچھ عرصہ بعد وہ ایک جدا گانہ سائنس کی شکل اختیار کرے گی معدنیات کے پرانے تلاشی اس پر رشک کریں گے کہ انھوں نے اس سے کوئی مدد نہ لی اور محض کدال پھاوڑے پر بھروسا کر کے معدنیات تلاش کرتے پھرے۔

آٹھواں باب

آثارِ و باقیات

کبھی آپ نے سوچا ہے کہ ابتدائی انسان نے نئی تہذیبوں کی تعمیر کس طرح کی؟ کبھی آپ کو یہ جاننے کی آرزو ہوتی ہے کہ کیا خانہ بدوش قبائل نے ان جانے، ان دیکھے علاقوں میں پہنچ کر قطعی نئی تہذیبیں استوار کیں؟ کیا ان قبیلوں نے رفتہ رفتہ اپنا ایک طرزِ تعمیر ایجاد کیا یا فنونِ لطیفہ، موسیقی، اعداد و شمار، کھیل کود اور اُن چیزوں کی بنیاد رکھی، جن سے اُن کی تہذیب یا اُن کی ثقافت کی تعمیر میں مدد ملی؟ یا اس ابتدائی انسان نے اپنے سے زیادہ ترقی یافتہ لوگوں سے مل جل کر اُن سے کچھ نئے خیالات، رسم رواج اور طور طریقے سیکھے؟

وہ جغرافیہ داں جو انسان اور اُس کے گرد و نواح کے درمیان ایک تعلق قائم کرتے ہیں۔ اس سلسلے میں کسی متفقہ فیصلے پر نہیں پہنچ سکے، اُن میں دو مکتبِ خیال کے لوگ ملتے ہیں۔

ایک وہ جو یہ سمجھتے ہیں کہ ابتدائی انسان نے بغیر کسی بیرونی امداد کے ہر جگہ ایک نئی تہذیب خود قائم کی۔ اُن کا خیال ہے کہ آپس میں ملتی جلتی تہذیبیں بھی مختلف ادوار میں مختلف مقامات پر خود ظہور میں آئیں۔ ایک نے دوسری سے کچھ نہیں لیا۔

دوسرا اگروہ ان جغرافیہ دانوں کا ہے جو یہ یقین رکھتا ہے کہ ابتدائی انسان نے

دوسرے مہذب لوگوں سے بہت سی باتیں سیکھیں! اس طرح تہذیب ایک جگہ کی زیادہ ترقی یافتہ تہذیب کے سہارے آگے بڑھی، لیکن علاقائی فرق برقرار رہا۔

اس دوسرے گروہ کے حق میں قوی شہادت موجود ہے اس سلسلے میں ڈاکٹر جارج الیف کارٹر نے کچھ معلومات جمع کی ہیں جو دوسرے نظریے کو تقویت پہنچاتی ہیں۔ یعنی یہ کہ ایک تہذیب نے دوسری تہذیب سے بہت کچھ سیکھا۔



شاید آپ جانتے ہوں کہ اب سے ہزاروں سال پہلے شمال مشرقی ایشیا کے کچھ ابتدائی قبائل آبنائے بیرنگ سے ہوتے ہوئے امریکا میں داخل ہوئے اور شمالی و جنوبی امریکا کے مغربی ساحل پر آباد ہو گئے۔ اس زمانے میں وہاں کسی قسم کی کوئی آبادی نہیں تھی۔ آیئے ان لوگوں کو زیر بحث نظریے کی مثال فرض کریں اور آگے

بڑھیں، بہتر ہوگا کہ ہم میکسیکو، پیرو اور ان کے آس پاس کے ملکوں کے ابتدائی باشندوں کو لیں۔
جب اہل اسپین اس علاقے میں آئے تو انھوں نے یہاں انکا[1]، ایزٹک[2] اور دوسرے کئی قبیلوں کو کافی ترقی یافتہ پایا۔ انکا باشندوں نے سفید فام نوواردوں کو یہ بھی بتایا کہ اُن کے آبا ؤ اجداد میں سے بھی کچھ لوگ سیّاح تھے۔ انھوں نے بالسان درخت کی لکڑیوں سے بیڑے تیار کئے اور بحرالکاہل میں روانہ ہوگئے، وہ دو سال بعد پلٹے تو انھوں نے دوسرے ملکوں کے بڑے دلچسپ حالات بیان کئے۔ وہ اپنے ساتھ کچھ منقش اشیاء، غذائیں اور اوزار بھی لاتے تھے۔ اسپین والوں نے انکا باشندوں کے بیان کردہ ان قصّوں کو سچ سمجھا، لیکن جیسے جیسے وقت گزرتا رہا محققین ان کی صداقت پر شک کرنے لگے اور انھیں محض فرضی روایات کا درجہ دینے لگے۔ "ایسے ہلکے بیڑوں پر بحرالکاہل کا سفر؟" ان محققین کو بڑی حیرت ہوتی تھی۔ "ناممکن!" لیکن کیا واقعی یہ بات ناممکن تھی؟
۱۹۴۷ء میں دورِ جدید کے ایک سیّاح تھور ہائر ڈول اور اُن کے چند ساتھیوں نے بحرالکاہل میں بالسان لکڑی کے ایک بیڑے "کون ٹکی" پر ۱۰۱ دن میں ۴۳۰۰ بحری میل کا فاصلہ طے کیا۔ ہائر ڈول نے یہ اندازہ بھی لگایا کہ اس قسم کا بیڑا امریکا اور ایشیا کے درمیان کس طرح آجا سکتا تھا۔ نہ صرف یہ بلکہ اس محقق نے اس امر کی بھی تصدیق کر دی کہ جنوبی امریکا کے ساحلی انڈین جو غالباً "انکا" ہی تھے، اپنے ہلکے پھلکے بیڑوں پر جزائر گلپاگوز تک پہنچے تھے۔ جن کا فاصلہ چھ سو میل ہے، وہاں مچھلیاں پکڑتے تھے اور پھر اپنا شکار ساتھ لئے گھر واپس آجاتے تھے۔ اس طرح انکا باشندوں کے قصّوں کی تصدیق کہیں بیسویں

---

[1] انکا ENCA ہسپانوی فتح سے پہلے پیرو کے بادشاہوں کا لقب۔
[2] ایزٹک AZTEC میکسیکو کا ایک قدیم قبیلہ۔

صدی میں ممکن ہوئی۔ یہ لوگ اپنے بیڑوں پر مشرق تک پہنچتے تھے اور وہاں سے بہت کچھ سیکھ کر اور بہت سی نئی چیزیں ساتھ لے کر وطن واپس ہوتے تھے، اُن کی تہذیب مشرقی تہذیب سے متاثر ہوئے بغیر نہ رہ سکی۔

دوسرے مکتب خیال سے تعلق رکھنے والے جغرافیہ دانوں نے اپنے نظریے کی تائید میں عجیب و غریب شہادتیں پیش کی ہیں۔ انھوں نے شمالی و جنوبی امریکا، جزائر بحرالکاہل اور ایشیا والوں کے طرزِ زندگی میں ایک طرح کی مماثلت پائی ہے۔ اور اُسے ثبوت کے طور پر پیش کیا ہے۔

پیرو کے ابتدائی قبائل جب دور سے ایک دوسرے کو کوئی پیغام بھیجنا چاہتے تھے تو صوتی سگنل استعمال کرتے تھے۔ اس مقصد کے لئے وہ کسی درخت کے کھوکھلے تنے میں ایک شگاف پیدا کر لیتے تھے اور اس سے آواز پیدا کرتے تھے۔ اسی قسم کا ایک صوتی آلہ افریقہ اور جزائر پولی نیشیا[1] میں بھی استعمال کیا جاتا تھا، آثارِ قدیمہ کے ماہرین نے پیرو میں کھدائی کر کے اہل اسپین سے پہلے کا سنکھ کی شکل کا ایک بگل نکالا ہے، جو پولی نیشیا میں پائے جانے والے گھونگے کا بنا ہوا ہے، یہ گھونگا پیرو میں نہیں پایا جاتا، اگرچہ پیرو اور پولی نیشیا میں اس بگل کا نام ایک ہی تھا۔

امریکا کے انڈین باشندے اور ایشیا والے پان کی بانسریاں بجاتے تھے اور ایک سے سر نکالتے تھے۔ ان بانسریوں کی شکل بھی ایک سی تھی اور انہیں دو آدمی مل کر

---

[1] POLYNESIA ۔ بحرالکاہل میں چند چھوٹے جزیروں کا مجموعہ، جو آسٹریلیا کے مشرق میں واقع ہیں اور اپنی قدیم تہذیب کے لئے مشہور ہیں۔



بجاتے تھے، مزید تحقیقات سے یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ جزائر فلپائن اور جنوبی امریکا کے باشندے اپنی ناک سے ایک تیلی سی بانسری بجایا کرتے تھے۔

ان بانسریوں کی باہمی مماثلت محض اتفاق نہیں کہی جا سکتی۔ ڈاکٹر کارٹر اور ان کے ساتھیوں کا خیال ہے "یہ بات قرین قیاس نہیں معلوم ہوتی کہ دور دراز کی تہذیبوں نے موسیقی کے ایسے آلات کو رواج دیا جو ایک دوسرے سے اس قدر مشابہ ہیں۔" ایک تہذیب نے دوسری تہذیب سے کئی چیزیں مستعار لی ہوں گی اور چونکہ ایشیا کی تہذیب زیادہ پرانی ہے لہٰذا جنوبی امریکا کے انڈین باشندوں نے اہل ایشیا یا پولی نیشیا سے ضرور کچھ سیکھا ہوگا۔

ہسپانوی سیّاحوں کی آمد سے پہلے غالباً مشرقِ بعید کے لوگ شمالی و جنوبی

امریکا میں آتے جاتے تھے۔ جن کی ایک بدھ خانقاہ میں ایک ایسی دستاویز موجود ہے جس میں بدھ مشنریوں کے ایک طویل سفر کا ذکر ملتا ہے۔ ان لوگوں نے ایک "نئے ملک" کے باشندوں کو بدھ مت کا پیرو بنانے کے لئے کئی سمندروں کا سفر کیا۔

اس دستاویز کا بغور مطالعہ کرنے کے بعد محققین اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ یہ نیا ملک شمالی و جنوبی امریکا کے مغربی ساحل کے سوا کوئی دوسرا نہیں ہو سکتا۔

مشرق و مغرب اور قدیم و جدید دنیا کے مابین جیسے جیسے نئے ثبوت ملتے رہے محققین نے اس موضوع کا اتنا ہی زیادہ گہرا مطالعہ کیا انھوں نے امریکا کے کھیلوں کا دنیا کے دوسرے ممالک کے کھیلوں سے مقابلہ کیا تو بہت سے کھیلوں میں مماثلت پائی۔ پچیسی ہندوستان کا قدیم اور مشہور کھیل ہے۔ جب اہل اسپین میکسیکو پہنچے تو انھوں نے اس کھیل کو وہاں بھی موجود پایا۔ کھیل کے قاعدے اور اس کا سامان بالکل وہی تھا، جو ہندوستان میں پایا جاتا ہے۔

میکسیکو، پیرو اور چین میں سبز رنگ کا ایک پتھر آرائش اور زیورات کے لئے عام طور پر استعمال ہوتا ہے۔ آرٹ سے تعلق رکھنے والے تاریخ دانوں نے ایسے بہت سے پتھر ڈھونڈ نکالے ہیں۔ جن پر امریکا کے قدیم کاریگروں کے بنائے ہوئے نقوش موجود ہیں، لیکن ان پر جو جانور اور پودے بنائے گئے ہیں، وہ قطعی مشرقی ہیں۔ ایشیا اور میکسیکو میں پائی جانے والی منطقۃ البروج کی علامات بہت کچھ ایک دوسرے سے مشابہ ہیں۔

طرز تعمیر پر تحقیقات کرنے سے یہ پتا چلا ہے کہ بحرالکاہل کے ادھر ادھر بسنے والوں کی عمارات میں بھی بہت کچھ مشابہت پائی جاتی تھی۔ جنوبی میکسیکو کے

دروازوں میں وہی عمارتیں موجود ہیں جو ہندوستان کی شانِ امتیاز ہیں، اہل امریکا نے مشرقی طرزِ تعمیر سے جو چیزیں مستعار لیں ان میں مقدس درخت، چیتے کی شکل کے تخت، سانپ جیسے بل کھائے ہوئے ستون اور کنول کی شکل کے پائے قابلِ ذکر ہیں۔

تمام تہذیبوں کی بنیاد ریاضیات پہ ہے اور ہم دیکھتے ہیں کہ ہندوستان پیرو اور میکسیکو میں صفر کو ایک دائرے سے ظاہر کرتے ہیں، پیرو اور پولی نیشیا میں ریکارڈ کے لیے رسی استعمال کی جاتی تھی، جس پہ تھوڑے تھوڑے فاصلے سے گانٹھیں ڈال دی جاتی تھیں، واقعات کو ان گانٹھوں کی مدد ہی سے شمار کیا جاتا تھا۔

پیرو میں جو کرگھا استعمال ہوتا تھا وہ بناوٹ اور طریقِ کار میں پرانی دنیا کے کرگھے جیسا ہی تھا، پیرو اور میکسیکو میں جو کپڑا تیار کیا جاتا تھا، اس کا ڈیزائن ایشیائی ڈیزائن سے ملتا جلتا تھا۔ اسی طرح امریکہ اور ایشیا میں خاص موقعوں پہ پروں کا جو لبادہ پہنا جاتا تھا۔ وہ بھی ڈیزائن، رنگ اور بناوٹ میں ایک سا تھا۔

اس نظریے کے ماننے والے کہ ایک تہذیب نے دوسری تہذیب سے استفادہ کیا، مصنوعی اشیا کی بجائے پودوں اور درختوں کو ثبوت کے طور پہ زیادہ پیش کرتے ہیں۔ ہم قلمیں لگا کر پھلوں اور پودوں کی شکل بہت کچھ بدل سکتے ہیں لیکن انھیں "ایجاد" نہیں کر سکتے، پودے قدرتی طور پہ پیدا ہوتے ہیں اور اُن پر آب و ہوا نیز جغرافیائی حالات کا اثر پڑتا ہے۔

سائنسدانوں نے معلوم کیا ہے کہ نارنگی جنوبی مشرقی ایشیا میں، گیہوں مشرق قریب میں اور زیتون بحیرہ روم کے علاقے میں سب سے پہلے پیدا ہوا۔ گھیا، کدو ٹماٹر اور آلو، امریکا کی پیداوار ہیں، اسی طرح اجناس بھی سب سے پہلے وہیں

پیدا ہوا، جیسے بعض امریکی غیر ملکی پھل سمجھتے ہیں۔ شکر قند وسطی امریکا کی پیداوار ہے لیکن وہ وہاں پیدا ہونے سے پہلے پولی نیشیا میں افراط سے پایا جاتا تھا، وہاں اُس کا نام بھی امریکی تھا۔

سمندر اور موسم کے ماہرین نے مختلف تجربات کے بعد یہ ثابت کر دکھایا ہے کہ ان چیزوں کے بیج ہوا یا بحری لہروں کے ذریعے امریکہ سے پولی نیشیا یا ایشیا نہیں پہنچ سکتے تھے، لہذا ہم یہ نتیجہ اخذ کرنے پر مجبور ہیں کہ یہ بیج خود انسان نے ایک ملک سے دوسرے ملک میں پہنچائے۔ ابتدائی انسان کی نقل و حرکت کے متعلق سائنسدانوں کو پودوں سے بڑی مفید معلومات حاصل ہوئیں۔

یہ سلسلہ حیاتیات اور توالد و تناسل کی سائنس تک پہنچ جاتا ہے اور نہایت پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ کپاس کی ابتدا کے مسئلے پر تین سائنسدانوں ہچنسن، سیلو اور



سٹیفنز نے تحقیقات کی، ڈاکٹر کارٹر نے انہیں سادہ انداز میں پیش کیا۔

کپاس کو تین اقسام میں بانٹا جاسکتا ہے (۱) پرانی دنیا کی جنگلی اور گھریلو کپاس (۲) نئی دنیا کی جنگلی کپاس اور (۳) نئی دنیا کی گھریلو کپاس، جب سائنسدانوں نے ایک قوی خردبین کی مدد سے نئی دنیا کی گھریلو کپاس کے خلیوں کا مشاہدہ کیا تو انھیں معلوم ہوا کہ اس میں دوسری کپاسوں کے مقابلے میں دو گنے کروموسوم یا نسلی اکائیاں موجود ہیں اور انہیں یہ دیکھ کر اور بھی حیرت ہوئی کہ ان اکائیوں میں ایک پرانی دنیا کی تھی اور دوسری نئی دنیا کی، چنانچہ انھوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ابتدائی انسان نے پرانی دنیا کی کپاس نئی دنیا میں لگائی ہوگی، جہاں وہ دونوں آپس میں مل گئیں۔ یہ نظریہ بالکل منطقی تھا، لیکن اسے ثابت کس طرح کیا جائے؟

ان تینوں سائنسدانوں نے کپاس کی وہ دو مخصوص قسمیں دنیا بھر میں تلاش کیں جو آپس میں ملنے پر نئی دنیا کی متذکرہ بالا کپاس پیدا کرسکیں اور بالآخر وہ اس نتیجے پر پہنچے کہ اگر ایشیائی گھریلو کپاس کو پیرو کی ایک جنگلی کپاس کے ساتھ ملایا جائے تو نئی دنیا میں پیدا ہونے والی کپاس حاصل ہوسکتی ہے اس سے یہ امر پایۂ ثبوت کو پہنچ گیا کہ اب سے ہزاروں سال پہلے کچھ لوگ ایشیا سے کپاس کی ایک قسم امریکا لائے جو جنگلی قسم سے مل کر موجودہ حالت پر آگئی۔

سائنسدانوں نے بعض پودوں کا مطالعہ بڑی محنت سے کیا ہے اور ابتدائی انسان کی حرکات و سکنات کا پتا لگانے کے لئے انھیں ابھی اور بہت سے پودوں کا مطالعہ کرنا پڑے گا۔

ارتقائے تہذیب پر تحقیق کرنے والے سائنسدان اکثر اوقات آپس میں مبادلۂ خیال کرتے ہیں۔ یہاں ڈاکٹر جی۔ ایلیٹ اسمتھ کی تحقیقات کا ذکر دلچسپی سے خالی

نہ ہو گا۔ وہ ایک مرتبہ تعطیلات میں مصر گئے تو انہیں لاش کو مسالہ لگا کر محفوظ کرنے کے قدیم طریقوں سے دلچسپی پیدا ہو گئی، قدیم مصریوں کا یہ قاعدہ تھا کہ وہ کسی لاش پر مسالا لگانے سے پہلے اس کا بھیجا، دل اور دوسرے اعضا نکال کر ایک جگہ میں محفوظ کر دیتے تھے، ڈاکٹر اسمتھ نے قدیم مصری لاشوں کی کھوپڑیوں کا مطالعہ کیا اور انہیں یہ دیکھ کر قدرے حیرت ہوئی کہ بھیجا نکالنے کے لئے قدیم مصری سرجن کھوپڑی میں جو اپریشن کرتے تھے، وہ ذرا غیر معمولی قسم کا تھا۔ نہ صرف یہ بلکہ ہر کھوپڑی میں ایک ہی جیسا شگاف موجود تھا، اسی طرح ہر ممّی کے پیٹ میں بھی شگاف پایا گیا، جسے بھدّی قسم کے ٹانکوں سے بند کر دیا گیا تھا۔



چند سال بعد ڈاکٹر اسمتھ کو آسٹریلیا کے شمال میں کچھ جزیروں میں جانے کا اتفاق ہوا اور انہیں وہاں بھی ابتدائی انسان کی کچھ حنوط شدہ لاشیں ملیں۔ ان لاشوں کی کھوپڑیوں اور پیٹ میں بھی اسی قسم کے شگاف موجود تھے جیسے مصر میں ملے تھے۔ جو ڈاکٹر اسمتھ نے ہزاروں میل دور مصر میں دیکھے تھے۔

چونکہ ڈاکٹر اسمتھ کو متذکرہ بالا دو نظریات کی باہمی کشمکش کا علم تھا۔ لہٰذا انھوں نے قدیم "انکا" باشندوں کی کھوپڑیوں کا بھی مشاہدہ کیا اور انہیں یہاں بھی وہی شگاف اور پیٹ پر لگے ہوئے وہی ٹانکے ملے۔ مصر — آسٹریلیا —— امریکا، ایک انسان نے دوسرے انسان سے بہت کچھ سیکھا۔ اس مقصد کے لئے وہ قدیم باشندے دور دراز

ملکوں کا سفر کرتے تھے اور سیاحی کے دلدادہ تھے۔

سائنسدانوں کو انسان کے آثار و باقیات کا سراغ لگانے میں لطف آتا ہے۔ ابھی اس میدان میں بہت گنجائش باقی ہے۔ علم الانسان، آرٹ کی تاریخ، ارضیات اور بحری مطالعہ یا بحریات۔ سب اسی علم کی مختلف شاخیں ہیں، اگر آپ میں تجسّس سیر و سفر کا جذبہ اور سخت جسمانی محنت کرنے کی صلاحیت موجود ہے تو آپ بھی ابتدائی انسان اور قدیم تہذیبوں پر تحقیقاتی کام شروع کر سکتے ہیں۔

نواں باب

تحقیقاتی جماعت

دوسری جنگ عظیم کے آغاز میں دشمن کی آبدوزوں نے بہت سے اتحادی جہازوں کو غرق کیا۔ پھر یکایک ان آبدوزوں کا پتا لگایا جانے لگا اور جب جرمن ہائی کمان کو یہ اطلاع ملی کہ اتحادیوں نے ایک ایسا نیا حربہ ایجاد کر لیا ہے جو جرمن آبدوزوں کا پتا لگا لیتا ہے۔ اور یہ کہ اُس کے مقصد اور طریق کار کا کسی کو علم نہیں۔

یہ رپورٹ جزوی طور پر غلط تھی کہ یہ حربہ ایسا نہیں جس کا کوئی مقصد نہ ہو۔ اتحادیوں نے ماہرین کی ایک جماعت قائم کی اور اس کا نام "آپریشنز ریسرچ" رکھا، جو بطورِ مخفف "او، آر" کہلانے لگی۔ اس میں ایسے لوگ شامل تھے جو قدرتی، حیاتیاتی طبیعاتی اور معاشرتی سائنسوں کے ماہر تھے۔ وہ ہر مسئلے کے تمام پہلوؤں کو غور سے دیکھتے تھے ضروری اطلاعات فراہم کرتے تھے اور طریق کار میں تبدیلیوں کی سفارش کرتے تھے موسمیات، بحریات، صوتیات طبیعات، نفسیات، ریاضیات اور آتش بازی کے ماہرین ـــــ غرض اس جماعت میں ہر فن کے لوگ شامل تھے اور وہ آبدوز کے مسئلے پر تحقیقات کر رہے تھے، ہوا باز دشمن کی آبدوزوں کو دیکھ تو لیتے تھے، لیکن کسی وجہ سے انھیں تباہ کرنے سے قاصر رہتے تھے، انھوں نے او۔ آر سے درخواست کی۔ اس جماعت نے بتایا کہ ہوا بازوں کے پھینکے ہوئے بم سمندر میں ٹھیک پھٹتے ہیں

لیکن بہت زیادہ گہرائی پہ۔ آبدوز خطرے کا الارم سنتے ہی غوطہ مار جاتی ہے، بم اس سے بہت نیچے ہوتا ہے۔ اس لئے اسے کوئی نقصان نہیں پہنچتا۔ لہذا یہ بم ذرا کم گہرائی پر پھٹنے چاہیئں، جب یہ ممکن ہو گیا تو دشمن کی آبدوزیں زیادہ تعداد میں تباہ ہونے لگیں۔

او۔آر حقیقت میں معدودے چند برطانوی سائنسدانوں پر مشتمل تھی اور اس کا افتتاح گذشتہ جنگ عظیم کے دوران میں ہوا تھا۔ اس وقت ریڈار میں نئی ایجاد کو آہستہ آہستہ ترقی دی جارہی تھی۔ برطانوی افواج کو جرمنی کے ہوائی حملوں سے متنبہ کرنے کے لئے ریڈار کی سخت ضرورت تھی۔ اس وقت ان کی تعداد بھی بہت تھوڑی تھی۔ لہذا برطانوی ماہرین یہ چاہتے تھے کہ ریڈار کو ایسی جگہ لگایا جائے جہاں وہ زیادہ سے زیادہ خدمت انجام دے سکے۔ یہ وقت تجربے کرنے کا نہیں تھا۔

ریڈار کو بہترین طریقے سے استعمال کرنے کے لئے آٹھ مختلف سائنسوں کے ماہرین نے مل کر ایک جماعت ترتیب دی جس کا نام "او۔آر" پڑا۔ انھوں نے ان جگہوں کا انتخاب کیا، جہاں ریڈار اسٹیشن قائم ہونے چاہئیں تھے، ان اسٹیشنوں اور لڑاکا طیاروں کے درمیان پیغام رسانی کا معقول انتظام، نیز متعلقہ ساز و سامان کی مرمّت کا بندوبست کیا، یہ منصوبہ کامیاب رہا، بلکہ اس نے گذشتہ جنگ عظیم میں ایک اہم کردار ادا کیا۔ آپریشنز ریسرچ اپنی کامیابی کی وجہ سے خاصی مقبول ہوئی۔

چونکہ او۔آر میں کئی مختلف سائنسوں کے ماہرین شامل تھے، اس لئے اُسے اور بھی کئی کامیابیاں نصیب ہوئیں۔ کچھ لوگوں نے یہ تجویز پیش کی کہ چند طیاروں

کی بجائے بہت سے طیاروں کو مل کر دشمن پر حملہ کرنا چاہیئے، اُن کا یہ خیال درست تھا کہ اگر بموں کی تعداد زیادہ ہو تو وہ زیادہ نقصان پہنچائیں گے۔ اسی طرح اگر حملہ آور طیارے تعداد میں ایک ہزار ہوں تو تباہ ہونے والے طیاروں کی نسبت کم رہے گی۔ او۔ آر نے بم بار اور لڑاکا دونوں قسم کے طیاروں کی ساخت میں تبدیلیاں کیں، اُس کی کوششوں سے مرمّت کا خرچ بھی کم ہو کر نصف رہ گیا۔

جس طرح برطانوی ماہرین نے ریڈار کو حفاظت کے لئے مناسب ترین مقامات پہ استعمال کیا، اسی طرح امریکی او۔ آر کے کارکنوں نے جاپان کے داخلی سمندر میں اس خوبی سے کانیں بچھائیں کہ جاپانی جہازوں کی آمد و رفت تقریباً مسدُود ہو گئی۔ حد یہ کہ جنگ ختم ہونے کے بعد خود امریکی جہازوں کے لئے انھیں صاف کرنا دشوار ہو گیا۔ اگرچہ امریکی بحریے کو ہر کان کا محل وقوع معلوم تھا۔

ایک امریکی او۔ آر جماعت نے جنگِ عظیم کے بدرقوں یعنی کنوائے[۱] کا مطالعہ کیا اور اس نتیجے پر پہنچی کہ امریکی غرق شدہ جہازوں کی تعداد بدرقے کی قوّت کے مطابق رہی لیکن یہ نسبت اُس وقت خاصی کم ہو گئی، جب حفاظتی جہازوں کی تعداد بڑھا دی گئی۔ چنانچہ او۔ آر جماعتوں کی سفارش پہ بدرقوں میں جنگی جہازوں کا اضافہ کیا گیا اور پھر جانی نقصان نیز تباہ ہونے والے جہازوں کی تعداد اور سامان وغیرہ کے زیاں میں خاصی کمی واقع ہو گئی۔

جیسے ہی جاپانی طیاروں نے بحرالکاہل میں امریکی جہازوں پر بھرپور حملے کرنے شروع کیے۔ او۔ آر نے حفاظتی تدابیر اختیار کیں، طیارہ بردار بڑے جہازوں کے

---

[۱] (CONVOY)

لئے الگ اور چھوٹے جہازوں کے لئے الگ۔ ان تدابیر کی تفصیل ابھی تک صیغۂ راز میں ہے لیکن اتنا معلوم ہے کہ جیسے ہی او۔ آر کی ان تدابیر پر عمل کیا گیا نقصان میں غیر معمولی کمی واقع ہوگئی۔ جاپان کے پچاس فیصد حملہ آور طیّارے سمندر میں گرنے لگے۔ وہ وہاں پھٹ جاتے تھے، لیکن امریکی بیڑے کو کوئی نقصان نہیں پہنچتا تھا۔

دوسری جنگ عظیم کے خاتمے پر او۔ آر سائنسدان اپنے اپنے کالجوں اور یونیورسٹیوں میں واپس آ گئے۔ لیکن ۱۹۵۰ء میں امریکی محکمۂ فوج نے چند ماہرین کو یکجا کیا اور آپریشنز ریسرچ آفس نامی ایک ادارے کا قیام عمل میں آیا۔ ڈاکٹر ایلس۔ اے۔ جونسن اُس کے سربراہ مقرّر ہوئے اور یہ جماعت جونز ہاپکنس یونیورسٹی کی سرکردگی میں کام کرنے لگی۔ امریکی بحریے نے بھی اسی قسم کی ایک جماعت میساچوسٹس انسٹیٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کے ماتحت مقرّر کر دی۔

یہ منصوبہ بندی نہایت کارآمد ثابت ہوئی، کیونکہ جیسے ہی جنگ کوریا شروع ہوئی او۔ آر جماعتوں نے بھی اپنا کام شروع کر دیا، ان کے ماہرین نے نفسیاتی جنگ، گولاباری اور ہوائی حملوں کے نئے طریقے دریافت کئے، انھوں نے سپاہیوں کی وردی اور اُن کے تھیلے کے وزن اور حجم تک پر غور کیا۔ یہ جماعتیں اب جو کام کر رہی ہیں وہ سختی سے صیغۂ راز میں رکھا جاتا ہے۔ لیکن اتنا معلوم ہے کہ جنگ کوریا میں اقوام متحدہ کی افواج نے اُن کی ہدایات و تجاویز سے بہت فائدہ اٹھایا۔

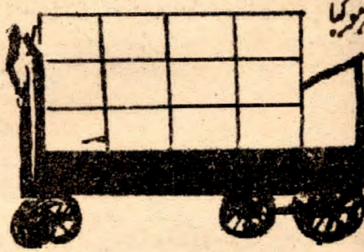
اگرچہ آپریشنز ریسرچ سائنس کی ایک شاخ کی حیثیت سے زمانۂ جنگ میں ابھری اور زمانۂ امن میں اس کی دفاعی اہمیت مسلّم ہے لیکن آج کاروبار اور صنعت و حرفت بہت کچھ اس پر منحصر ہیں، حالیہ تحقیقات سے ظاہر ہوا ہے کہ امریکا میں ایک

ہزار بڑی کمپنیوں میں سے چھ سو نے اپنے او۔ آر شعبے قائم کر رکھے ہیں۔ ایک بڑا کاروباری ادارہ تو اسے اس قدر اہمیت دیتا ہے کہ او۔ آر کا دفتر ایک عمارت کی دو منزلوں پر محیط ہے، سائنسدانوں کی چھوٹی چھوٹی جماعتوں نے کئی او۔ آر ایجنسیاں قائم کر رکھی ہیں جو چھوٹے چھوٹے کاروباری اداروں کو مشورہ دیتی ہیں مدبرانہ عرصہ دراز سے ماہرین اقتصادیات، سائنسدان اور دوسرے ماہرین کاروباری اداروں اور کارخانہ داروں کو صلاح مشورہ دے رہے ہیں، لیکن ان تمام مشیروں کا اپنا اپنا ایک دائرہ ہے۔ او۔ آر ایک ایسی جماعت ہے جس میں ہر طرح کے ماہرین شامل ہیں۔ وہ کمپنی کے تمام مسائل پر غور کرتے ہیں اور بہتری کی صورت نکالتے ہیں۔

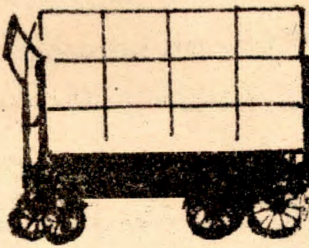
مثال کے طور پر ایک ریلوے کمپنی نے ایک او۔ آر جماعت سے اپنی اُن گاڑیوں کے متعلق مشورہ کیا، جن میں گیس اور ڈبے لاد کر ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجے جاتے تھے۔ ماہرین نے پورے دو سال تک ان گاڑیوں کے نظام کا مطالعہ کیا اور پھر چند ایسی تجاویز پیش کیں جن پر عمل کر کے ریلوے کمپنی کو ہزاروں ڈالر کا فائدہ ہوا اور بہت سا وقت ضائع ہونے سے بچ گیا۔

اسی طرح ایک او۔ آر جماعت نے ایک کمپنی کی مصنوعات کا جائزہ لیا سوائے ایک بات کے، پورا نظام کار بہترین معلوم ہوتا تھا۔ او۔ آر جماعت نے کہا "آپ اُن گاڑیوں کو توڑ دیجئے جن میں آپ اپنی بیٹیاں جہازوں پر بھیجتے ہیں"۔ کمپنی کے مالکوں نے اس تجویز پر عمل کیا اور نئی گاڑیاں بنوالیں، یہ گاڑیاں پہلی گاڑیوں کے مقابلے میں آٹھ انچ چھوٹی تھیں۔ پہلی گاڑیاں غیر ضروری طور پر زیادہ لمبی

اور بے ڈھنگی تھیں۔ اُن میں کچھ جگہ باقی رہ جاتی تھی۔ لیکن نئی گاڑیوں میں یہ بات نہ تھی۔ اُن کے استعمال کے تین مہینے بعد کمپنی کی مصنوعات میں ۹½ فیصدی کا اضافہ ہو گیا



جگہ ضائع ہو رہی ہے



جگہ ضائع نہیں ہو رہی ہے۔

او۔ آر جماعتیں سائنسی اصولوں کے علاوہ ریاضیات سے بھی مدد لیتی ہیں اور انسانی اقدار کو بھی سمجھتی ہیں۔ سائنسدان تسلیم کرتے ہیں کہ انسانوں کی پسند ناپسند اور صلاحیتوں کا قوتِ کار پر براہِ راست اثر پڑتا ہے۔ ایک او۔ آر ٹیم کے ماہرین عمرانیات و نفسیات نے کام کرنے والوں کے پسندیدہ رنگوں کو ملحوظ رکھا اور جب صنعتی پلانٹ میں دو رنگ استعمال کئے گئے تو صنعتی پیداوار میں غیر معمولی اضافہ ہو گیا۔ اس کمپنی نے اپنے ایک اور پلانٹ میں وہی طریقِ کار رائج کیا لیکن رنگوں کو ملحوظ نہ رکھا۔ وہاں بھی پیداوار بڑھی۔ لیکن اتنی نہیں جتنی پہلے پلانٹ میں بڑھی

تھی۔ اس طرح او۔ آر جماعت کی حکمت عملی کی تصدیق ہو گئی۔

کچھ ہسپتال اور طبی ادارے بھی او۔ آر کی رنگ کی اس تجویز پر عمل کر رہے ہیں او۔ آر جماعتوں نے کئی ہسپتالوں کی استعداد میں اضافہ کیا ہے۔ وہ ان عوامل کا جائزہ لیتی ہیں جو ہماری نظر سے پوشیدہ رہتے ہیں، مثلاً کھانے کا انتظام، دکھ رکھاؤ، کمرہ وار کی دھلائی اور اندرونی بند وبست۔

چونکہ او۔ آر سائنسدان برابر تحقیق و مطالعہ میں مصروف رہتے ہیں اس لئے وہ ہر قسم کے مسائل حل کر دیتے ہیں۔ ہم نے ان جماعتوں کے کارکنوں کے لئے اب تک لفظ "سائنسدان" استعمال کیا ہے لیکن سچ یہ ہے کہ ان جماعتوں میں دوسرے لوگ بھی شامل ہوتے ہیں، مثلاً سماجی کارکن، تاریخ داں، ادیب، ماہر لسانیات، صحت جسمانی کا مبشر، موسیقار اور مذہبی نمائندہ۔ ایک او۔ آر سربراہ نے ایک مرتبہ کہا تھا "آپریشنز ریسرچ انسان کے ہر پہلو سے تعلق رکھتی ہے۔ اس کا دماغ، روح، مشینیں، ماضی، حال اور مستقبل، او۔ آر کی تیز بیں آنکھ سے نہ تو انسان کی روزمرہ زندگی کی کوئی چیز چھپتی ہے۔ اور نہ مشینی کارکردگی۔"

او۔ آر تنظیم تیزی سے بڑھ رہی ہے۔ یہ ایک سائنسی نظام ہے۔ اس کے تحت اُن نوجوان مردوں اور عورتوں کو تربیت دی جا رہی ہے جو محققانہ رجحان رکھتے ہیں تاکہ وہ انفرادی طور پر تحقیقات کرنے کی بجائے دوسرے قابل لوگوں کے ساتھ مل کر کام کریں۔

یہ خدمت انجام دینے کے لئے آپ کو مختلف لوگوں سے دوستی کرنی پڑتی ہے خود اچھا آدمی بننا پڑتا ہے اور دوسروں کے ساتھ تعاون کرنا پڑتا ہے۔

اگر آپ میں کسی ایسی جماعت کا رکن بننے کے لئے ضروری قابلیت موجود ہے۔ اور اگر آپ کسی خاص موضوع پر تحقیقات کرنا چاہتے ہیں تو آپ کے لئے یہاں بہترین مواقع موجود ہیں۔ جیسے جیسے ہماری تہذیب پیچیدہ ہوتی جا رہی ہے مشینیں انسانوں کی جگہ لے رہی ہیں۔ وہ بہت سا حساب کتاب اور دفتری کام خود کرتی ہیں، آیئے اب ذرا ان کی اہمیت پر غور کریں جو روز بروز بڑھتی جا رہی ہے۔ ان مشینوں کو "الیکٹرونی دماغ"[1] بھی کہتے ہیں۔ آیئے اس سوال کا جواب دینے کی کوشش کریں۔

"کیا مشینیں سوچ سکتی ہیں؟"

---

[1] الیکٹرونی دماغ (ELECTRONIC BRAIN) یہ اصطلاح ان مشینوں کے لئے استعمال کی جاتی ہے جو لمبی، چوڑی ضرب، تقسیم، جوڑنا، گھٹانا اور دوسرا حساب کتاب ٹھیک ٹھیک کر دیتی ہیں۔ چونکہ اُن میں الیکٹرونی نظام موجود ہوتا ہے۔ اور وہ دماغی کام کرتی ہیں اس لئے ان مشینوں کو "الیکٹرونی دماغ" کہا جانے لگا۔ موجودہ دَور میں ان کی بڑی اہمیت ہے۔

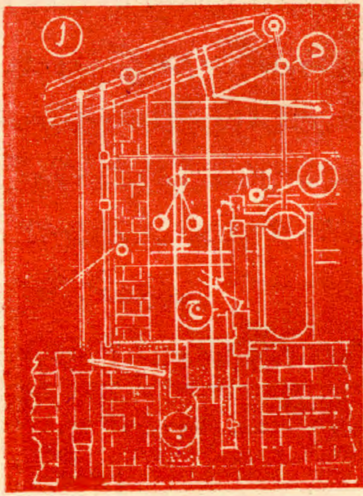
دسواں باب

کیا مشینیں سوچ سکتی ہیں؟

مشینیں انسان کے لئے کام کرتی ہیں اور اسے تکلیف اور محنت سے بچاتی ہیں کیا مشینیں انسان کی طرح سوچ بھی سکتی ہیں تاکہ اُسے دماغی محنت سے بھی نجات مل جائے؟ پہلے کسان اپنے کھیتوں میں بہت کام کرتے تھے وہ ہل چلاتے تھے، بیج بوتے تھے فصل تیار ہونے پر اُسے کاٹتے تھے اور صاف کرتے تھے، اور دوسرے آدمیوں کے علاوہ گھوڑوں سے بھی مدد لیتے تھے، ترقی یافتہ ملکوں میں اب اس کام کا نوّے فیصد حصّہ مشینیں انجام دیتی ہیں اور اس پر دنوں کی بجائے صرف چند گھنٹے صرف ہوتے ہیں، کسی زمانے میں کاریگر اپنے ہاتھوں سے ہمارے لئے برتن تیار کرتے تھے، لیکن اب وہ مشینوں کے ذریعہ ہر مہینے لاکھوں کی تعداد میں تیار ہو جاتے ہیں۔ دستی کرگھے کی بجائے اب کپڑا بُننے کے کارخانوں میں برقی کرگھے کام کر رہے ہیں جو ایک سال میں کروڑوں گز کپڑا بنا ڈالتے ہیں۔ آج کی الیکٹرونی حسابی مشین چند منٹ میں وہ سوال حل کر ڈالتی ہے جسے حل کرنے میں ماہر ریاضی کو بھی مہینے لگا کرتے تھے۔

دنیا میں اس وقت اتنی زیادہ مشینیں استعمال ہو رہی ہیں اور صنعت و حرفت نے اس قدر ترقی کر لی ہے کہ انسان صرف اپنے ہاتھوں سے انہیں قابو میں نہیں رکھ سکتا۔ اسی لئے ہمیں اب صنعت و حرفت، کاروبار، تعلیم اور سائنسی تحقیقات کا سلسلہ

جاری رکھنے کے لیے خود کار مشینوں کی ضرورت پڑ رہی ہے۔ انگریزی میں اس علم کو "سائی برنیٹکس"[1] کہتے ہیں، جو ایک یونانی لفظ سے مشتق ہے، جس کے معنی ہیں "بر سر اقتدار انسان" یا "مقتدر"۔



خود کار مشینیں کوئی نئی چیز نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر فلائی بال[2] کو لے لیجئے، جو جیمز واٹ نے ۱۷۸۸ء میں ایجاد کی تھی (ل)، اس کا مقصد انجن کے اندرونی نظام کو قابو میں رکھنا تھا، عمودی سلاخ کے نچلے سرے (ب) کی گراریوں کے ذریعے یہ

---

[1] سائی برنیٹکس (CYBERNITICS)

[2] فلائی بال (FLYBALL) مشینوں کا وہ پرزہ جس میں دو چار ٹھوس گولیاں لگی ہوتی ہیں وہ مشین کی رفتار کو باقاعدہ رکھنے یا اس کی قوت کو محفوظ کرنے کے لیے لگایا جاتا ہے، بعض مشینوں میں فلائی وہیل استعمال کیا جاتا ہے۔

گورنر[1] انجن (ج) کی بیرونی سلاخ سے متعلق ہے۔ سلائی کا بالائی بازو (د) والو (ل) سے ملا ہوا ہے جو انجن کے اندر جلنے والی بھاپ کو قابو میں رکھتی ہے، جب انجن چلتا ہے تو یہ گورنر گھومنے لگتا ہے اور اس کی بھاری گولیاں مرکز گریز[2] قوت کے تحت گھومنا شروع کر دیتی ہیں اگر انجن کی رفتار بہت زیادہ ہوتی ہے تو فلائی بال پھیل جاتا اور اس طرح والو (ل) بند ہو جاتا ہے جس سے بھاپ داخل ہو رہی ہے۔ بھاپ کم ہو جانے سے انجن کی رفتار بھی سست پڑ جاتی ہے۔ برخلاف اس کے اگر انجن بہت آہستہ چلنے لگے تو فلائی بال سکڑ جاتا اور والو کھل جاتا ہے۔ اس طرح انجن کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔

خود کار کنٹرول کی ایک اور قسم "برقی آنکھ"[3] ہے جو اسٹیشن پر، بازاروں میں اور دکانوں

---

[1] گورنر (GOVERNOR) یہاں فلائی بال ہی مراد ہے، کیونکہ وہ مشین کی رفتار کو قابو میں رکھتا ہے۔

[2] مرکز گریز (CENTRIFUGAL) وہ قوت جو ہر گھومنے والے جسم میں پیدا ہو جاتی ہے اور وہ اس جسم کو مرکز سے ہٹا کر دور لے جانے کی کوشش کرتی ہے، مثلاً جب ہم کسی رسّی کے ایک سرے پر پتھر باندھ کر اپنے سر کے چاروں طرف گھماتے ہیں تو ہمیں اس قوت کی وجہ سے رسّی پر خاصا تناؤ محسوس ہوتا ہے اور اگر رسّی ٹوٹ جاتی ہے تو پتھر مرکز گریز قوت کے تحت ہی دور جا گرتا ہے۔ انگریزی میں اسے "سنٹری فیوگل فورس" (CANTRIFUGALFORCE) کہتے ہیں۔

[3] اسے انگریزی میں فوٹو الیکٹرک ٹیوب (PHOTO ELECTRICTUBE) یا فوٹو ٹیوب کہتے ہیں یہ ایک نئی ایجاد ہے، جیسا کہ نام سے ظاہر ہے، اس کا انحصار روشنی اور بجلی کے باہمی تعلق پر ہے۔



پر بند دروازے کھولنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔

اس ایجاد کا انحصار ایک سائنسی دریافت پر ہے جو ہنرچ ہارٹز نامی سائنسدان نے ۱۸۸۶ء میں کی تھی، اس نے تجرباتی طور پر یہ دیکھا کہ جب بعض دھاتوں پر روشنی پڑتی ہے تو ان میں برقی قوت پیدا ہو جاتی ہے۔ اس ایجاد کو سادہ طور پر اس خاکے میں پیش کیا گیا ہے۔

(ا) روشنی کا منبع ہے۔ اس کی روشنی ایک فوٹو ٹیوب (ب) پر پڑ رہی ہے جو دھات اور کانچ کا بنا ہوا ہے جیسے ہی اس پر روشنی پڑتی ہے، ٹیوب سے برقی رَو جاری ہو جاتی ہے۔ جب آپ دروازے کی طرف بڑھتے ہیں تو روشنی کی کرنیں کٹ جاتی ہیں، جیسے ہی ٹیوب پر پڑنے والی روشنی منقطع ہو جاتی ہے۔ ایک بٹن (ج) کے ذریعے دروازہ فوراً کھل جاتا ہے۔ یہ سب کام ایک سیکنڈ سے بھی کم وقفے میں ہو جاتا ہے اس لئے بچے ایسے دروازے کو جادو کا دروازہ سمجھتے ہیں۔

برقی آنکھ کو اب چوروں اور نقب زنوں کو پکڑنے کے لئے بھی استعمال کیا جا رہا ہے۔ بینکوں میں اس ایجاد سے عام طور پر کام لیا جاتا ہے، جب چور بینک میں چوری کرتا ہوا پکڑا جاتا ہے تو حیران رہ جاتا ہے کیونکہ اسے پتا بھی نہیں چلتا کہ اُس نے کس وقت روشنی کی شعاعوں کو کاٹ دیا۔ لیکن وہ نقب لگانے کے بعد

جیسے ہی بینک میں داخل ہوتاہے ایک الارم خود بخود بجنے لگتا ہے اور سب کو خبر ہوجاتی ہے۔

صنعت و حرفت میں بھی برقی آنکھ کو کئی مقاصد کے لئے استعمال کیاجارہا ہے مثلاً روشنی کی شعاعوں کی مدد سے کارخانوں میں تیار ہونے والی اشیاء کو صحیح صحیح شمار کرلیاجاتا ہے۔ سوڈا واٹر بنانے والی فیکٹریوں میں بوتلوں کا معائنہ کرنے کے لئے اس آلے کو نہایت کارآمد پایاگیا ہے۔ اگر پانی میں گرد کا کوئی ذرّہ یا ایسی ہی کوئی خراب چیز موجود ہو، تو برقی آنکھ اُسے فوراً "دیکھ" لیتی ہے اور اس بوتل کو ردّی کرکے ایک طرف پھینک دیتی ہے چونکہ یہ آلہ روشنی کے معاملے میں بے حد حساس ہوتا ہے اس لئے کپڑا بُننے والے کارخانے اپنے مال کو ہر قسم کے نقائص سے پاک رکھنے کے لئے اُسے استعمال کرتے ہیں، مثلاً اگر وننگ میں ذرا بھی فرق ہو تو یہ آلہ ایک بٹن کے ذریعے مشین کو فوراً بند کردیتا ہے۔

اگر آپ اپنے گھر میں حرارت کو ایک خاص حد پر قائم کرنے کے لئے تھرموسٹیٹ[1] استعمال کرتے ہیں تو برقی آنکھ آپ کے لئے بڑی کارآمد ثابت ہوگی۔ بھٹی سے متوقّعہ حرارت آتی رہے گی لیکن جیسے ہی وہ حد سے آگے بڑھے گی تو ایک بتی اُسے قطع کردے گا۔ اسکے بعد درجۂ حرارت گرنا شروع ہوجائیگا لیکن جیسے ہی وہ نچلی حد سے گرے گا حرارت کا سلسلہ پھر قائم ہوجائے گا۔ اسطرح آپ کے کمرے میں مطلوبہ ڈگری کی حرارت قائم رہے گی۔

---

[1] تھرموسٹیٹ (THERMOSTAT) ایک آلہ جو حرارت کو ایک خاص حد پر قائم رکھتا ہے۔ اسے شروع ہی مطلوبہ درجۂ حرارت پر سیٹ کردیا جاتا ہے پھر وہ حرارت کو اس حد سے آگے نہیں بڑھنے دیتا۔

کمرے میں ٹنگے ہوئے تھرمامیٹر کا پارہ حرارت کے مطابق اوپر نیچے ہوتا رہے گا۔ بھٹی کا والو تھرمامیٹر کے ساتھ ساتھ کھلتا بند ہوتا رہتا ہے اور اس طرح حرارت کبھی جاری اور کبھی بند ہوجاتی ہے۔



سادہ طرز کے خلائی بال گورنر سے لے کر متذکرہ بالا آلے تک برقی آنکھ کتنے ہی کاموں میں استعمال کی جارہی ہے سائنسدان زیادہ پیچیدہ امور کے لئے بھی اسی کو استعمال میں لارہے ہیں جہاں وہ خودکار آلات کو قابو میں رکھتی ہے

ایک دن ہم تیل صاف کرنے کا ایک کارخانہ دیکھنے گئے جہاں سے ڈھائی لاکھ بیرل تیل ہر روز ننوّ میل لمبے پائپ سے گزرتا ہے۔ ہر چیز کنٹرول روم سے قابو میں رکھی جاتی ہے۔ وہاں ہم نے دو آدمیوں کو ایک دیوار کے سامنے کھڑا دیکھا۔ پوری دیوار ڈائلوں اور دستوں سے لپی ہوئی تھی۔ ہمیں بتایا گیا کہ اس دیوار سے ۱۵۲ خودکار آلوں کو قابو میں رکھا جاسکتا ہے اور یہ آلے دور دراز کے ۲۲۶ دوسرے آلوں کو کنٹرول کرتے ہیں جن سے پورا کارخانہ چلتا ہے۔ تمام خودکار مشینیں اس قدر حسّاس اور نازک تھیں کہ اگر تیل کسی پائپ سے بھی اِدھر اُدھر ہوتا تو اسے فوراً سیدھا کر دیتی تھیں۔ اُن دو آدمیوں نے چند آلوں کو درست کرکے کارخانہ چلا دیا اور پھر سب کام خود بخود ہونے لگا۔ وہ دونوں آدمی

صرف اس لئے کھڑے تھے کہ اگر کوئی خرابی پیدا ہو جائے تو اسے درست کر دیں۔



اب ہمیں اپنے سوال کا جواب مل گیا کہ "کیا مشینیں سوچ سکتی ہیں؟" مشینیں سوچ تو نہیں سکتیں لیکن اگر آپ ایک مرتبہ سب آلوں کو ٹھیک کر کے کام شروع کر دیں تو یہ آلے کام کو جاری ضرور رکھ سکتے ہیں۔

اب تک ہم نے صرف اُن خودکار آلوں کا ذکر کیا ہے جو حرکت پیدا کرتے ہیں۔ آیئے اب اُن آلات کی طرف توجہ دیں جو معلومات مہیّا کرتے ہیں۔ ہماری مراد اُن مشینوں سے ہے جو حساب کتاب کرتی ہیں۔ ہم انھیں حسابی مشین کہیں گے۔

حسابی مشین کیسی ہوتی ہے؟ یہ ایک بڑی سی مشین ہوتی ہے جس میں سینکڑوں ٹیوب ہوتے ہیں اور میلوں لمبا تار استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک آدمی ایک طرف سے مشین میں ضروری اعداد و شمار اور علامات وغیرہ داخل کرتا ہے جو مقناطیسی ٹیپ یا کارڈ و

پر محفوظ ہوتی ہیں۔ اس مشین کا الیکٹرونی نظام نہایت پیچیدہ ہوتا ہے، اس لئے اس کی تفصیل بیان پیش نہیں کی جا سکتی، ایک مشین میں ایک لاکھ معلومات تک محفوظ کی جا سکتی ہیں۔ اور جب آپریٹر کو جوابات کی ضرورت ہوتی ہے، تو وہ مشین سے کہتا ہے کہ ان معلومات کی مدد سے وہ جواب مہیا کر دے۔

آپ حساب کتاب میں کیسے ہیں؟ ذرا ایک ضرب تو دیجئے۔

۱۳۸۰۶۵۶۹(۱۵)۰۴۰۹۳۶۲۷۴۲۸ کو ۲۰۵۰(۸)۴۰۰۱۵۷(۳)۹۹۳(۲)۱۲۳ سے ضرب دینی ہے۔ آپ کو ذرا لمبا کاغذ درکار ہوگا، پندرہ پندرہ ہندسوں کی ضرب ہے اچھا تو آپ کو کتنا وقت لگا؟

اگر آپ نے یہ سوال حل کیا ہے تو آپ حسابی مشین کی رفتار کے تو قائل ہو جائیں گے، وہ ایک تہائی سیکنڈ میں، ۱۲ ہندسوں کو آپس میں ضرب دے سکتی ہے اور ایک سیکنڈ میں وہ پانچ پانچ ہندسوں کے چار ہزار عددوں کو آپس میں جوڑ سکتی ہے اور صرف دو سیکنڈ میں یہ مشین ۳۲۰ لمبی تقسیمیں کر سکتی ہیں۔

یہ مشین پچیس ہزار تربیت یافتہ ریاضی دانوں کے برابر کام کر سکتی ہے۔ پھر لطف یہ کہ انسان سے تو غلطی بھی ہو جاتی ہے، اس مشین سے نہیں ہوتی، اس کے علاوہ وہ تمام جوابات کو ایک پردے پہ دکھا سکتی ہے۔ کاغذ پر چھاپ سکتی ہے یا انہیں مقناطیسی ٹیپ یا کارڈوں پر محفوظ کر سکتی ہے۔ اس کے علاوہ آپ ضروری عداد و شمار آئندہ کے لئے بھی اس میں محفوظ کر سکتے ہیں۔ آپ جب چاہیں گے وہ اُن کی مدد سے آپ کے سوالات کا جواب دے دے گی۔

ایک مرتبہ تو ایک حسابی مشین نے کھویا ہوا ایک چاند ڈھونڈ نکالا ا ہفتے نہیں

وہ ان بارہ چاندوں میں سے تھا جو مشتری[1] کے چاروں طرف گھومتے ہیں۔ان میں سے آٹھویں چاند کا راستہ کچھ عجیب سا ہے، جیسے ڈاکٹر ہربرٹ گردش نے ۱۹۳۸ء میں ریاضیاتی طور پر معلوم کیا تھا اور بتایا تھا کہ یہ چاند صرف ۱۹۴۱ء تک اس راستے پر قائم رہے گا۔یہی ہوا، ۱۹۴۱ء میں مشتری کا یہ چاند گم ہو گیا۔

۱۹۵۵ء میں ڈاکٹر پال ہرگٹ نے اس چاند کو پھر تلاش کرنے کی کوشش کی، انھوں نے ۱۹۳۸ء کے تمام اعداد و شمار ایک بڑی سی حسابی مشین کے حوالے کر دیئے اور اس سے یہ پوچھا کہ یہ چاند ۲۵ جنوری کی رات کو کہاں ہو گا؟ مشین نے جواب دے دیا اور اس کی بتائی ہوئی جگہ پر ماؤنٹ ولسن[2] کی سو انچی دُوربین کا رخ پھیر دیا، ہیئت داں منتظر رہے اور مقررہ وقت پر ٹھیک اسی جگہ مشتری کا آٹھواں چاند نظر آ گیا۔وہ پورے چودہ سال گم رہا تھا۔

نہ صرف یہ بلکہ ایک مشین نے بیس منٹ کام کر کے اس چاند کا آئندہ دو سو سال کا راستہ بتا دیا۔یہ کام اتنا مشکل اور طویل تھا کہ اگر دس ریاضی داں بھی اُسے انجام

---

[1] مشتری یا جوپیٹر (JUPITER) نظام شمسی کا سب سے بڑا سیارہ، ہماری زمین کا تو ایک چاند ہے لیکن مشتری کے بارہ چاند ہیں۔جن میں سے کچھ چھوٹے ہیں اور کچھ بڑے، وہ سب اس سیارے کے چاروں طرف مختلف فاصلوں پر گردش کرتے ہیں۔

[2] ماؤنٹ ولسن رصد گاہ (MOUNT WILSON OBSERVATORY) دنیا کی دوسری سب سے بڑی رصد گاہ جو کیلیفورنیا (امریکہ) میں ماؤنٹ ولسن پر واقع ہے اُس کی دوربین کے شیشے کا قطر سو انچ ہے۔دور دراز اجرام فلکی کو اس دوربین کے ذریعے دیکھا بھی جا سکتا ہے اور اُن کی تصویریں بھی لی جا سکتی ہیں۔

دیتے تو انہیں پانچ سال کا عرصہ لگتا۔

الیکٹرونی دماغوں یعنی ان مشینوں کی ضرورت برابر بڑھ رہی ہے، امریکا میں تین ہزار سے زیادہ کمپنیاں ایسی ہیں جنہیں پانچ کروڑ سے زیادہ گاہکوں کے بل بنانے پڑتے ہیں، ایک ہزار سے زیادہ بیمہ کمپنیوں کو دس کروڑ لوگوں کا حساب رکھنا پڑتا ہے، ہزاروں بینکوں کو لاکھوں کروڑوں لوگوں کا ریکارڈ اپنے پاس رکھنا ہوتا ہے جو خاصہ مشکل کام ہے حسابی مشینیں یہ تمام خدمات نہایت تیزی اور صحت کے ساتھ انجام دے سکتی ہیں۔

حسابی مشینوں کو سائنسی کاروباری اور صنعتی حساب کتاب کے علاوہ ادبی کاموں میں بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ امریکا کے نیشنل بیورو آف سٹینڈرڈس[1] میں ایک مشین کی مدد سے انگریزی کے جملوں کو جانچا جا رہا ہے۔ بہت سے غیر ملکی زبان داں اور ماہرین تعلیم اس تجربے کے نتائج کا انتظار کر رہے ہیں۔

ایک اور مشین نے جدید دواؤں کے نام تلاش کئے، وہ دن دور نہیں جب آپ خود ایسی دوائیں خریدیں گے۔ طبی زبان میں تیس الفاظ ایسے ہیں جن کے آخری حروف دواؤں کے ناموں کے لئے مناسب ہیں مثلاً مائی سین، زل، پین وغیرہ ان حروف کو ایک مشین میں ڈال دیا گیا تاکہ نئے نام وضع ہو جائیں چنانچہ تیس الفاظ سے اس مشین نے ۲۴ ہزار نئے طبی نام تیار کر دیئے جو آئندہ دو سال میں بننے والی نئی ادویہ کے لئے کافی ہوں گے۔

سائنسدان ان حسابی مشینوں کو اپنی تجربہ گاہوں میں زیادہ استعمال کر رہے ہیں ان کی مدد سے ایک نیا کیمیاوی مرکب دریافت کیا جا چکا ہے۔ طوفانوں کے متعلق پیشگوئی

[1] نیشنل بیورو آف سٹینڈرڈ (NATIONAL BOREAU OF STANDARDS)

کرنے اور بعض بیماریوں کی تشخیص میں بھی اُن سے مدد ملی ہے۔
اگرچہ زیادہ تر مشینیں عام استعمال کے لئے بنائی گئی ہیں۔ لیکن بعض چند خاص کاموں کے لئے ترتیب دی گئی ہیں۔ مثلاً میونسپلٹیوں، سرکاری دفاتر اور ایجنسیوں میں کام آنے والی مشینیں۔ اسی طرح بالٹی مور شہر کے ادارۂ آب رسانی کے لئے ایک ایسی مشین تیار کی گئی ہے جو نہ صرف آج کی آبی ضروریات بتاتی ہے بلکہ بڑھتی ہوئی آبادی کی آئندہ ضروریات سے بھی آگاہ کرتی جاتی ہے۔

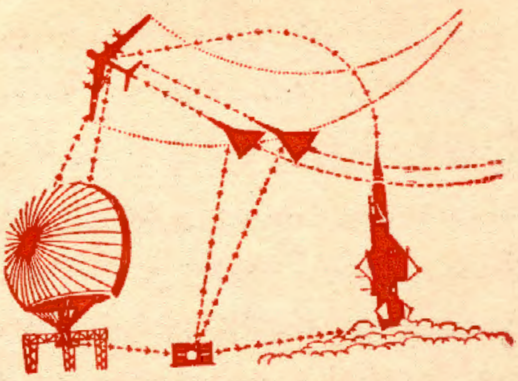


کچھ عرصہ پہلے بالٹی مور کا نواحی علاقہ آباد ہو رہا تھا۔ ہر روز نئے مکانات تعمیر ہوتے تھے اور اُن میں نئے خاندان آ کر بسنے جاتے تھے۔ اس وقت یہ جاننا ضرور تھا کہ "آبادی پوری ہو جانے پر کتنا پانی درکار ہوگا؟ آب رسانی کے لئے کتنے چوڑے پائپ کی ضرورت پڑے گی۔"

برقی حسابی مشین نے ان تمام سوالات کے جواب مہیا کر دئے۔اس نے چند سیکنڈ کے "سوچ بچار" کے بعد بتا دیا کہ ۸۵ انچ قطر کا پائپ درکار ہوگا، چنانچہ اتنا ہی پائپ لگایا گیا اور وہ پوری آبادی کو پانی مہیا کر رہا ہے۔

امریکی حکومت ایسی ستّو مشینیں استعمال کرتی ہے جو سینکڑوں مختلف مسائل حل کرنے میں مصروف رہتی ہیں۔محکمہ ٹیکس انکم ٹیکس کے کاغذوں پہ لکھے ہوتے اعداد و شمار کو مشین میں داخل کر دیتا ہے۔ اور ہر گھنٹے چھ ہزار کاغذات اُس سے باہر نکلتے رہتے ہیں جن سے پتا چل جاتا ہے کہ کس شخص پہ کتنا ٹیکس واجب الادا ہے کم دینے والوں کو اطلاع دے دی جاتی ہے اور جنھوں نے زیادہ ٹیکس ادا کر دیا ہوتا ہے انھیں اضافی رقم واپس کر دی جاتی ہے۔

امریکی فوج یہ مشینیں بہت سے مختلف کاموں میں استعمال کرتی ہے۔بڑی فوج نے ایک ایسی مشین نصب کی ہے جس کا وزن ۲۱۵ ٹن ہے اس میں ایک وقت میں



دس کروڑ اعداد و شمار یا مختلف اطلاعات داخل کی جاسکتی ہیں اور وہ خاص طرز کے ایک تیز رفتار ٹائپ رائٹر پر ہر سیکنڈ سو الفاظ کے حساب سے مطلوبہ معلومات مہیا کرتی رہتی ہے۔

امریکی فوج کے روزمرّہ امور میں ایک کام یہ بھی شامل ہے کہ وہ دس لاکھ سے زیادہ اُن ٹینکوں اور گاڑیوں کے فالتو پرزوں کا بھی حساب رکھے جو دنیا بھر کے امریکی اڈوں پر زیر استعمال ہیں۔ ظاہر ہے کہ یہ کام کسی انسان کے لئے دلچسپ ثابت نہیں ہو سکتا، اس کے علاوہ اس کام کے لئے کم از کم پانچسو افراد درکار ہوں گے پھر وہ احتیاط کے باوجود غلطیاں بھی کر سکتے ہیں اور نتیجہ یہ ہو سکتا ہے کہ جتنی چیزیں ٹیونس کی ضرورت الاسکا میں تھی وہ جرمنی بھیج دی گئیں!

کچھ مشینیں امریکی فضائیہ کی ضروریات پوری کرنے کے لئے بنائی گئی ہیں اور دفاعی مقاصد کے لئے استعمال ہوتی ہیں وہ ہر حملہ آور طیارے کا راستہ، رفتار اور بلندی معلوم کر سکتی ہیں۔ وہ ریڈار[1] اسٹیشنوں کے تعاون سے کام کر سکتی ہیں جیسے ہی کوئی حملہ آور طیارہ آیا ریڈار نے اس کی اطلاع اس مشین کو دی اور اُس نے فوراً حساب کتاب لگا کر طیارہ شکن میزائلوں کی رہنمائی کی کہ بڑھیں اور دشمن کو مار گرائیں۔ مستقبل کی مشینیں نہایت تیز رفتار جیٹ طیاروں کو نشانے تک پہنچنے میں بھی مدد دیں گی۔

---

[1] ریڈار (RADAR) ایک مشین جسے گذشتہ جنگِ عظیم میں برطانیہ میں ترقی دی گئی۔ وہ وائرلیس لہریں چھوڑتی ہے اور یہ لہریں جب خشکی، سمندر یا ہوا میں کسی چیز سے ٹکرا کر واپس آتی ہیں، تو اس مشین کے پردے پر اس کا عکس قائم کر دیتی ہیں۔ اُن کی مدد سے برطانیہ نے بہت سے حملہ آور طیارے تباہ کئے۔ اب اسے انسان کی فلاح و بہبود کیلئے استعمال کیا جا رہا ہے۔

اگر آپ کوئی ہوائی جہاز بنانا چاہتے ہیں تو بنانے سے پہلے اس سے متعلق ضروری مواد ایک الیکٹرونی دماغ میں داخل کر دیجیے وہ آپ کو بتا دے گا کہ جب یہ طیارہ اڑے گا تو مختلف رفتاروں اور حالات میں اس کی کیا کیفیت ہو گی۔ پیشتر اس کے کہ آپ اس کے بنانے پر زرِ کثیر صرف کریں، یہ مشین اُس کے نقائص سے آپ کو آگاہ کر دے گی تاکہ آپ اُن کا ازالہ کر سکیں۔

اب ہمیں اپنے سوال کا ایک اور جواب مل گیا۔ ضروری مواد فراہم کر دینے کے باوجود ان مشینوں سے سوچنے کا کام نہیں لیا جا سکتا یہ کام انسان ہی کر سکتے ہیں۔ وہ سوچ سمجھ کر ضروری مواد مشینوں میں داخل کرتے ہیں۔ اور یہ مشینیں ہماری بہ نسبت کہیں زیادہ تیزی اور صحت کے ساتھ ہمیں مطلوبہ جوابات فراہم کر دیتی ہیں۔ وہ ہمارے لئے کام کر سکتی ہیں لیکن سوچ نہیں سکتیں۔

حسابی مشین اعداد و شمار اور مختلف علامتوں کی مدد سے ہر قسم کی اطلاعات فراہم کر سکتی ہیں۔ ذرا اپنے دائرہ خیالات کو وسیع کیجئے اور ان کے استعمال پر غور کیجئے۔ جو کچھ آپ سوچیں گے وہ ان مشینوں کے آئندہ استعمال کے مقابلے میں غالباً ہیچ ہو گا۔ ۱۹۷۵ء تک امریکہ کی آبادی ۱۹ کروڑ ہو جائیگی۔ اس آبادی کی ضروریات کو پورا کرنے کے لئے اگر مختلف اشیاء کی تعداد ڈیوڑھی کر دی جائے تو کام کی رفتار کو سو فیصدی بڑھانا ضروری ہے۔ اس مقصد کے لئے خود کار آلات اور حسابی مشینوں کی ضرورت پڑے گی۔

ممکن ہے آگے چل کر آپ کو بھی حسابی مشین دیکھنے یا اس سے کام لینے کا اتفاق ہو اور شاید آپ اس کی مدد سے کسی مہلک بیماری کا علاج دریافت کر لیں۔

یا یہ معلوم کرلیں کہ لوگوں کو اپنا فالتو وقت کیسے گزارنا چاہیئے۔ اس مشین سے آپ خلائی سفر کے متعلق بھی مشورہ کر سکیں گے اور شاید آپ کسی دوسرے جہان میں ایک نئی تہذیب کی داغ بیل ڈالنے میں بھی اس سے مدد لے سکیں۔ الغرض یہ مشینیں کسی ایک کام کے لئے وقف نہیں ہیں۔ بلکہ بے شمار مختلف النوع خدمات انجام دیتی ہیں اور آئندہ بھی دیں گی۔

گیارھواں باب

بگولے اور طوفان

۱۵ اپریل ۱۹۵۶ء کو دوپہر کے بارہ بجے کنساس شہر (امریکا) کے موسمی پیشگوئی کرنے والے مرکز نے ایک طوفان باد[1] کے متعلق پہلی مرتبہ خبردار کیا۔ یہ پیشگوئی ان طوفانی علامات کو دیکھ کر کی گئی تھی جو عام طور پر طوفان باد کا پیش خیمہ ثابت ہوتی ہیں۔ ماہرین کو یقین تھا کہ اب ایک طوفان باد آئے گا جو ریاست ٹیکساس کے مرکزی اور مغربی حصّوں پر حملہ آور ہوگا۔

سہ پہر کو ۲ بج کر ۱۸ منٹ پر ٹیکساس کو طوفان نے آلیا ۲ بج کر ۲۵ منٹ پر طوفان باد کی ابتدا ہوئی اور ٹھیک ڈھائی بجے مہلک بگولا سامنے تھا، پونے تین بجے اُس کا نچلا حصّہ زمین کو چھونے لگا۔ ماہرین موسمیات ڈیڑھ بجے سے اس طوفان باد کے راستے کا اندازہ لگا رہے تھے اور ۳ بج کر ۰۵ منٹ تک انھوں نے اس کی رفتار سمت اور قوت تک کا اندازہ کر لیا۔ ٹیکساس اے اینڈ ایم کالج میں بھی محکمہ موسمیات کا

[1] TORENDO. زور کی آندھی جو تھوڑی سی دیر چلتی ہے۔ مغربی افریقہ میں برسات کے آخر اور شروع میں اور شمالی امریکہ میں اپریل سے جولائی تک چلتی ہے اس کا سبب ہوائی دباؤ کا فرق ہوتا ہے۔

ایک مرکز تھا جو اس حساب کتاب میں معروف تھا اس نے اطلاع دی کہ طوفان باد کا رُخ اس کالج اور چند ابتدائی اور ثانوی اسکولوں کی طرف ہے اور یہ کہ وہ ۲ بجے سہپہر کو ختم ہو جائے گا۔

پولیس اور میونسپلٹی کے اہل کاروں نے ان اسکولوں کے عملے کو اطلاع دے دی، طالب علموں کو چھٹی نہیں دی گئی بلکہ ان عمارتوں کے اندر محفوظ کر دیا گیا، ٹھیک تین بجے ایک پرائمری اور ایک ہائی سکول کے قریب طوفان باد کی گرج سنائی دی۔ اگر بچوں کو اس سے پہلے چھٹی دے دی جاتی اور وہ سائیکلوں پر، لبسوں میں یا پیدل اپنے گھروں کی راہ لیتے تو ان میں سے بہت سے آندھی کے تھپیڑوں سے یا تو زخمی ہو جاتے یا مر جاتے۔ موسمی پیش گوئی نے عوام کو آفت سے بچا لیا۔ یہ پیشگوئی ریڈار کی مدد سے کی گئی تھی جسے اب اس مقصد کے لئے بھی استعمال کیا جانے لگا ہے، ماہرین موسمیات



نے بتایا کہ سیٹ ڈاٹ نے پہلی مرتبہ طوفان باد کے متعلق اتنی صحیح اطلاع دی تھی طوفانوں کے متعلق ناکافی اطلاعات کی وجہ سے لوگوں کو اکثر بہت نقصان اٹھانا پڑا ہے اس لئے اب یہ کوشش کی جا رہی ہے کہ دوبارہ ایسا نہ ہو۔

ٹیکساس میں طوفانِ باد سے جو جانی نقصان ہوتا رہا ہے اُسے سن کر دل کانپ جاتا ہے۔ ۱۱ر مئی ۱۹۵۳ء کو داکو میں ایک طوفانِ باد سے ۱۱۴ آدمی مرے اور ۶۰۰ زخمی ہوئے تھے۔ اس کے علاوہ پانچ کروڑ ڈالر کا مالی نقصان ہوا۔

اصلی طوفانِ باد وہ ہے جو محدود سے علاقے میں تباہی مچاتا آگے بڑھتا رہتا ہے۔ وہ زیادہ تر دریائے مسس پی کی وادی اور جنوبی مغربی علاقوں پہ حملہ کرتا ہے اسی لئے وہاں کے لوگوں نے اپنے مکانوں میں تہ خانے بنا رکھے ہیں۔ جیسے ہی طوفان آتا ہے وہ ان تہ خانوں میں جا چھپتے ہیں۔

طوفانِ باد کبھی کبھی بگولے کی شکل اختیار کر کے اور بھی زیادہ تباہی کا باعث ہوتا ہے اُس وقت اس کی شکل قیف کی سی ہو جاتی ہے ساتھ ہی بجلی کی کڑک سنائی دیتی ہے جس سے کان کے پردے پھٹنے لگتے ہیں۔ آندھی کی رفتار نوّے میل فی گھنٹے تک پہنچ جاتی ہے ساتھ ہی بارش بھی ہوتی ہے اور بڑے بڑے اولے پودوں، جانداروں اور عمارتوں پہ بم باری شروع کر دیتے ہیں۔ جب ایسا طوفان کم دباؤ والے کسی علاقے میں پہنچتا ہے، تو تیز ہوائیں گردش کرنے لگتی ہیں اور یہ قیف نما بگولا اور بھی زیادہ تباہ کن ثابت ہوتا ہے۔

اس کی رفتار کا اندازہ لگانا مشکل ہے۔ کیونکہ وہ اُن آلات کو بھی تباہ کر دیتا ہے جو اس مقصد کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ اندازہ ہے کہ اس کی رفتار

پانچسو میل فی گھنٹے تک پہنچ جاتی ہے۔ بعض موسمی آلات نے تباہ ہونے سے پہلے ان آندھیوں کی رفتار ظاہر کی ہے جو سینکڑوں میل فی گھنٹہ تھی۔

طوفان بلوکی طرح کے اُن تباہ کن طوفانوں میں سے ایک ہے جن پر ماہرین موسمیات نظر رکھتے ہیں طوفان باد و باراں ایک اور طوفان ہے جو بحرِ اوقیانوس میں نمودار ہوتا ہے۔ یہ طوفان ریاست ہائے متحدہ امریکا کے مشرقی ساحل پر حملہ کرتے ہیں۔ بہت سے آدمی اُن کے ہاتھوں زخمی ہوتے ہیں اور مرتے بھی ہیں۔ ان سے اربوں ڈالر کا مالی نقصان بھی ہوتا ہے۔ طوفان اور آندھیاں جانی اور مالی ہر طرح کے نقصان کا باعث ہوتی ہیں۔

عرصۂ دراز تک ماہرینِ موسمیات کے پاس ہر طوفان کے راستے کے متعلق پیشگوئی کرنے کا ایک ہی طریقہ تھا وہ صرف موسم کا مشاہدہ کرتے تھے اور اپنے سابقہ تجربے کی مدد سے پیشگوئی کر دیتے تھے۔ ان لوگوں کا حال تقریباً اُن ہوابازوں کا سا تھا جو شروع میں صرف چند آلات کی مدد سے اپنے طیارے اڑائے پھرتے تھے۔

ماضی میں موسمی پیشگوئی صرف اُن مشاہدات کے سہارے کی جاتی تھی جو زمین پر بیٹھے بیٹھے حاصل ہو جاتے تھے۔ اس طرح کوئی خاص کامیابی حاصل نہیں ہوتی تھی، ایک ماہر موسمیات نے اچھی مثال دی ہے کہ اگر آپ دریائے مسی سپی کے بہاؤ کے متعلق کچھ معلومات حاصل کرنا چاہیں تو ظاہر ہے کہ آپ اس مقصد کے لئے دریا کی تہ میں نہیں اتریں گے آپ بہتے ہوئے پانی کی رفتار معلوم کریں گے۔ اگر موسمیات کی سائنس پر ایک نظر ڈالی جائے تو ہم اس نتیجے پر پہنچیں گے کہ زیادہ تر مشاہدات ہوا کے صرف اس محدود حصے

HURRICANE طوفان باد و باراں

سے متعلق رہے ہیں۔ جس میں ہم سانس لیتے ہیں یعنی ہم دریا کی سطح کی بجائے اُس کی تہ میں ہی ہاتھ پیر مارتے رہے۔

موسمیات کی سائنس نے کوئی قابلِ ذکر ترقی اس وقت تک نہیں کی، جب تک انسان زمین کو چھوڑ کر بالائی فضا میں اُٹھنے کے قابل نہ ہو گیا۔ انیسویں صدی کے اواخر میں موسمی مشاہدات کے لئے پتنگ استعمال کئے گئے۔ ۱۹۳۰ء کے بعد غبارے کام میں للائے جانے لگے، جن میں ریڈیو ٹرانسمٹر موجود ہوتے تھے اور اس طرح اوپر کی خبریں زمین تک آجاتی تھیں۔ ہوا بازی کے ساتھ ساتھ اس سائنس نے بھی ترقی کی۔ کیونکہ تمام طیاروں میں موسمی آلات موجود رہنے لگے۔

ریڈار نے ماہرین موسمیات کی بڑی مدد کی ہے وہ اس کے ذریعے بالائی فضا کو جان سکتے ہیں جہاں موسمی تغیرات سب سے پہلے رُونما ہوتے ہیں۔

ریڈار کو اے۔ ہوائٹ ٹیلر اور لیوسی ینگ نے ۱۹۲۲ء میں ایجاد کیا تھا۔ لیکن جیسا کہ دوسری سائنسی ایجادات کے ساتھ ہوا ہے، اس آلے کو بھی کئی سال تک ترقی نہ دی گئی۔ گذشتہ جنگِ عظیم کے زمانے میں میاچوسٹس انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کی زیر ہدایت نو سو سے زیادہ امریکی سائنسدانوں نے ریڈار پر کام کرنا شروع کیا۔ لیکن برطانیہ میں ۱۹۳۵ء ہی میں ریڈار کے جنگی استعمالات پر غور کیا جانے لگا تھا۔ ہم اگلے کسی باب میں بتائیں گے کہ ریڈار نے جرمنی کی جنگ کے دوران میں کس طرح انگلستان کو تباہی سے بچا لیا۔

ممکن ہے کہ آپ نے سنا ہو کہ ریڈار کا اصول تقریباً وہی ہے جس پر چمگادڑیں عمل کرتی ہیں۔ وہ اپنے منہ سے کچھ آوازیں نکالتی رہتی ہیں اور جب یہ آوازیں کسی چیز

سے ٹکرا کر واپس آتی ہیں تو انھیں رکاوٹ کا اندازہ ہو جاتا ہے۔ چمگادڑ کے کان بڑے حساس ہوتے ہیں اور وہ صدائے بازگشت کی مدد سے دیواروں اور درختوں انسانوں اور دوسری چیزوں سے ٹکرائے بغیر اڑتی رہتی ہے۔ یہ چیزیں اُسے نظر نہیں آتیں لیکن وہ صدائے بازگشت کو آسانی سے سن لیتی ہے۔

ریڈار کو ایک حد تک چمگادڑ سے تشبیہہ دی جا سکتی ہے۔ ریڈار کو کسی جگہ لگا دیا جاتا ہے اور وہ نہایت مختصر لیکن قوی ریڈیائی لہریں[1] چھوڑنے لگتی ہے اس کا ایریل (ا) بہت بڑا ہوتا ہے جو ان لہروں کو مطلوبہ سمت میں مرکوز کر دیتا ہے۔

---

[1] WIRELESS WAVES جن کے ذریعے ہم اپنے ریڈیو پر دور کے پروگرام سن لیتے ہیں۔ یہی لہریں ریڈار میں بھی استعمال کی جاتی ہیں۔ وہ چیزوں سے ٹکرا کر واپس آنے کی صفت بھی رکھتی ہیں۔

یہ لہریں (ب) صرف چند ڈگری چوڑی ہوتی ہیں۔ اور جب کسی چیز (ج) سے ٹکراتی ہیں تو منعکس ہو کر ایریل تک واپس آجاتی ہیں۔ (د) یہ لہریں روشنی کی رفتار کے ساتھ دوڑتی ہیں ہر سکینڈ سینکڑوں ارتعاشات خارج ہوتے رہتے ہیں اور ہر ارتعاش ایک سیکنڈ کے تقریباً دس لاکھویں حصے تک برقرار رہتا ہے۔

جب کوئی لہر ریڈار سے نکل کر کسی چیز سے ٹکراتی ہے اور واپس آجاتی ہے تو آمد و رفت کا یہ وقفہ معلوم کر کے آپ ریڈار سے اس چیز کا فاصلہ آسانی سے بتا سکتے ہیں۔ کیونکہ آپ کو لہر کی رفتار معلوم ہے۔ مثلاً اگر کوئی چیز ریڈار سیٹ سے سو میل کے فاصلے پر ہے تو ان لہروں کو جانے آنے میں ایک سیکنڈ کا ہزار واں حصہ لگے گا۔ اگر وہ چیز دو سو میل دور ہے تو یہ وقفہ ایک سیکنڈ کا دو ہزار واں حصہ ہو جائے گا۔

ممکن ہے آپ نے ریڈار سکوپ[1] دیکھا ہو جس پر دور کی چیزوں کا عکس قائم ہو جاتا ہے۔ اس کی مدد سے آپ آسمان کو چھان سکتے ہیں ریڈار سیٹ میں دراصل ایک پردہ ہوتا ہے۔ اس کے مرکز سے ایک باریک خط دائرہ بناتا ہوا پورے پردے پر پھیل جاتا ہے۔ اس کا انحصار ایریل کے رخ پر ہوتا ہے۔ وائرلیس لہریں نکلتی ہیں اور واپس آتی ہیں اور جس چیز سے ٹکراتی ہیں اس کا خاکہ پردے پر کھنچ جاتا ہے۔ آپریٹر اس چیز کا فاصلہ آسانی سے معلوم کر سکتا ہے اور اگر وہ چیز حرکت کر رہی ہے تو پردے پر اس کا راستہ بھی نظر آجاتا ہے۔

جب سائنسدانوں نے جنگی مقاصد کے لئے ریڈار سیٹ استعمال کرنا شروع کیا تو وہ یہ دیکھ کر چڑنے لگے کہ پردے پر بادلوں کی تصویر ابھر آتی تھی، کیونکہ وائرلیس

---

[1] (RADARSCOPE) وہ تصویر جو ریڈار کے پردے پر نظر آتی ہے۔

لہریں بادلوں سے ٹکرا کر واپس آجاتی تھیں۔ ان تصویروں کو "گار بج" کا نام دیا گیا۔

اگرچہ گاربج جنگی مقاصد میں مخل ثابت ہوتی تھیں، لیکن ماہرین موسمیات نے انہیں نہایت کارآمد پایا۔ چونکہ ریڈار کی لہریں بادلوں، بارش کے قطروں اور برف کے ٹکڑوں سے ٹکرا کر واپس آجاتی ہیں اس لئے ان ماہرین نے سوچا کہ انہیں کیوں نہ طوفانوں، ٹورنیڈو اور ہری کین وغیرہ کا پتا لگانے کے لئے استعمال کیا جائے۔ کیا ریڈار کو موسمی پیش گوئی کے لئے استعمال کیا جا سکتا تھا؟

اس مسئلے میں جس شخص نے سب سے زیادہ دلچسپی لی اس کا نام تھا، کیپٹن ہارورڈ ٹی آرول۔ لوگ اُسے مذاق میں "کیپٹن ریڈار وارننگ" کہنے لگے، کیونکہ وہ ریڈار کو موسمی پیشگوئی کا آلہ بنانے کا سودائی تھا۔ دوسری جنگِ عظیم میں افریقی حملے کے دوران میں اسی شخص کی موسمی پیشگوئیاں استعمال کی گئی تھیں۔ جنگ کے بعد جتنی جلد ہو سکا ماہرین موسمیات نے ریڈار سیٹ سنبھالے اور اپنی تحقیقات میں مصروف ہوگئے جلد ہی یہ ثابت ہوگیا کہ آسمان کو چھاننے والا یہ آلہ موسم کو "دیکھنے" کی صلاحیت رکھتا ہے۔

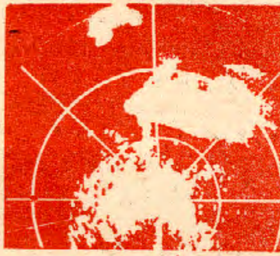
ماہرین موسمیات ریڈار کے پردے پر بہت سی چیزیں نظر آتی ہیں، دو سو میل دور کا اوسط درجے کا کوئی بھی برفانی طوفان پہلے سے دکھائی دے جاتا ہے۔ اسی طرح برفانی لہر اس وقت نظر آجاتی ہے جب وہ ابھی سو میل دُور ہوتی ہے۔ اگر سوا سو میل پر کہیں بارش ہو رہی ہو تو ریڈار کے پردے پر اس کا عکس قائم ہو جاتا ہے۔ ٹورنیڈو کی قیف بھی اس پردے پر صاف نظر آجاتی ہے جیسا کہ اگلی تصویر سے ظاہر ہے ریڈار موسم پر نظر رکھتی ہے۔

آپ پوچھ سکتے ہیں "ہمیں اس علاقے کا پتا کیسے لگتا ہے جو طوفان کی زد میں ہو؟"

اس کا پتا ہمیں اُن حلقوں کی تعداد سے لگتا ہے جو ریڈار کے پردے پر نظر آتے ہیں اگر پانچ حلقے نظر آئیں اور ہر حلقہ بیس میل کو ظاہر کرے تو علاقے کی وسعت سو میل ہوئی۔ چونکہ طوفان پر کئی سے ٹرانسمیٹر مختلف مقامات سے نظر رکھتے ہیں اس لئے آسانی سے یہ بتایا جاسکتا ہے کہ طوفان پھیل رہا ہے یا سکڑ رہا ہے یا اپنی شکل تبدیل کر رہا ہے، ان مشاہدات سے ماہرین موسمیات یہ فیصلہ کرتے ہیں کہ متعلقہ علاقے میں رہنے والے لوگوں کو کس قسم کی اطلاعات دینی چاہئیں، تاکہ وہ خبردار ہوجائیں۔

ریڈار کی مدد سے طوفان کی سمت اور رفتار بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔ اگلی تصویر کے چھ حصّے ہیں۔ جو ایک طوفان کی تدریجی شکلوں کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ طوفان ۹ اپریل ۱۹۵۳ء کو الی نوائے میں آیا تھا۔ پہلی تصویر شام کے ۵ بج کر ۵ منٹ پر لی گئی تھی۔ تصویر کے بالائی حصّے میں بائیں طرف ٹورنیڈو کی قیف نما شکل نظر آرہی ہے، جو مرکز کی طرف بڑھ رہا ہے۔ دوسری تصویر دو منٹ بعد پانچ بج کر سات منٹ پر لی گئی۔ اس میں بھی ٹورنیڈو قدرے شمال مشرق کی جانب بڑھ رہا ہے چوتھی تصویر (۵ بج کر ۱۵ منٹ پر) ٹورنیڈو خاصا شمال مشرق کی جانب ہٹ گیا ہے۔ آس پاس کے علاقے کو (جو پہلے حلقے سے ظاہر ہے) اُس سے اب بھی خطرہ لاحق ہے ۵ بج کر ۱۷ منٹ تک (چھٹی تصویر) ٹورنیڈو دار رخ بھی شمال مشرق کو ہو گیا ہے۔

ہر حلقہ دس میل کو ظاہر کرتا ہے یعنی بارہ منٹ میں ٹورنیڈو نے دس میل سے کچھ زیادہ فاصلہ طے کر لیا۔ ہر دو منٹ پر لی ہوئی تصویر دل اور ان حلقوں کی مدد سے موسمی پیشگوئی کرنے والے طوفان کی سمت اور رفتار آسانی سے معلوم کر لیتے ہیں ٹیکساس کا ۱۵ اپریل ۱۹۵۶ء کا ٹورنیڈو اسی طرح معلوم کیا گیا تھا۔ اکثر ڈھائی



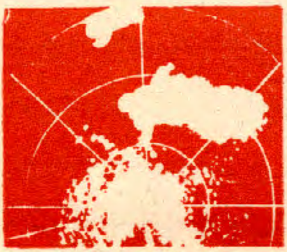
۵ بج کر ۹ منٹ



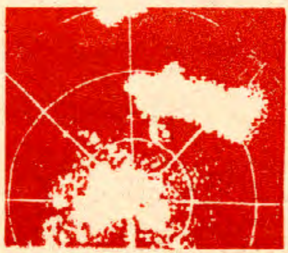
۵ بج کر ۵ منٹ شام



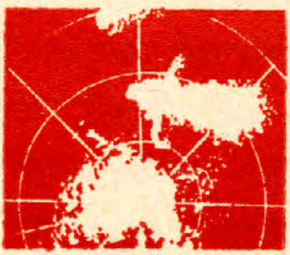
۵ بج کر ۱۳ منٹ



۵ بج کر ۱۱ منٹ



۵ بج کر ۱۷ منٹ



۵ بج کر ۱۵ منٹ

سو میل دور سے ہری کین طوفانوں کا پتا لگالیتا ہے اور ٹورنیڈو کو ڈیڑھ سو میل سے پہچان لیتا ہے۔

امریکا میں، طوفانوں سے خبردار کرنے کے لیئے ریڈار کے بہت سے مرکز زمین پر اور کچھ ہوا میں واقع ہیں۔ طوفانی موسم میں بہت سے ریڈار بردار طیارے سمندر پر اڑتے رہتے ہیں۔ وہ ایک خاص ترتیب سے سینکڑوں میل کے علاقے کو محیط رہتے ہیں تاکہ طوفان کے آنے سے بہت پہلے اس کا علم ہو جائے۔ اسی طرح ٹورنیڈو کا بھی فضائی مشاہدہ کیا جاتا ہے۔

اتنی تفصیل پڑھ لینے کے بعد شاید آپ یہ کہیں کہ جب طوفانوں کے متعلق پیشگوئی کرنے کے اتنے کامیاب طریقے موجود ہیں تو پھر لوگ، ان کے ہاتھوں نقصان کیوں اٹھاتے ہیں؟ اس سوال کے کئی جواب ہیں۔ مثلاً ۱۹۵۷ء میں لوئی زیانا کے ساحلی علاقے پر ایک طوفان سے بہت سے آدمی اس لیئے مرگئے کہ اس طوفان نے رات کے وقت زور پکڑا۔ لوگوں کو ریڈیو کے ذریعے اس لئے خبردار نہ کیا جا سکا۔ کہ اس وقت وہ سوئے ہوئے تھے اور اُن کے ریڈیو سیٹ بند پڑے تھے۔ لوگوں تک طوفان کی اطلاع پہنچانا اپنی جگہ ایک مشکل مسئلہ ہے۔ دوسری دقت یہ ہے کہ ابھی تک امریکا میں ریڈار اسٹیشنوں کی تعداد اتنی نہیں ہے کہ اس تمام علاقے پر نظر رکھی جا سکے۔ جہاں ٹورنیڈو اور ہری کین جنم لیتے ہیں۔

کئی سال ہوئے ریاست ٹیکساس نے ٹیکساس اے اینڈ ایم کالج کی نگرانی میں ریڈار کا جال پھیلانے کی کوشش کی تھی جو کامیاب رہی۔ ہر اسٹیشن ٹورنیڈو کے موسم میں (موسم بہار کا آغاز اور وسط) ہری کین کے موسم میں (موسم گرما کا آخر)

اور موسمِ خزاں کا ابتدائی حصّہ) آسمان کا غور سے مشاہدہ کرتا رہتا ہے، یہ تین آنکھیں آسمان کو چھان مارتی ہیں اور جیسے ہی موسم میں کسی قسم کی گڑبڑ معلوم ہوتی ہے فوراً اُس طرف توجّہ دی جاتی ہے۔ جیسے ہی کوئی طوفان شروع ہوتا ہے، محکمۂ موسمیات کے لوگ ریڈار کے ذریعے دوسرے اسٹیشنوں کو اس کی اطلاع دے دیتے ہیں۔ پورے علاقے کو خبردار کر دیا جاتا ہے۔ پولیس اور سول حکّام کو اس کی اطلاع دے دی جاتی ہے۔ ریڈیو کے ذریعے متعلّقہ علاقے کے لوگوں کو ہدایات جاری ہوتی رہتی ہیں۔ ٹیکساس کا یہ انتظام اپنے محدود علاقے میں خاصا کامیاب رہا ہے۔ اس کی بدولت بہت سی جانیں تلف ہونے سے بچ گئیں اور لوگ مالی نقصان سے بھی محفوظ رہے۔

حال ہی میں امریکی محکمۂ موسمیات کے ماہرین کو نئی آنکھیں ملی ہیں، وہاں کے ویدر بیورو نے ۲۹ نہایت قوی ریڈار سیٹ حاصل کئے ہیں۔ وہ گذشتہ جنگِ عظیم کے بچے ہوئے نہیں ہیں بلکہ موسم پر نظر رکھنے کے لئے خاص طور پر بنائے گئے ہیں۔ کوئی بھی آپریٹر کسی ریڈار سیٹ کے پردے کے سامنے بیٹھ کر موسم کے متعلق جملہ معلومات حاصل کر سکتا ہے ریڈار کی آنکھ ڈھائی سو میل دور تک کے طوفان کو دیکھ سکتی ہے اور ہر ریڈار سیٹ دو لاکھ مربّع میل علاقے پر نظر رکھ سکتا ہے۔

ساحلی علاقے میں ریڈار اسٹیشن قائم کرنے سے یہ فائدہ ہوگا کہ ماہرین موسمیات طوفان پر ہر لحظہ نگاہ رکھ سکیں گے۔ جیسے ہی سمندر پر ہری کین بننے شروع ہوں گے فوراً ان کا پتا چل جائے گا۔ اسی طرح ان کے ساحل کی طرف آنے اور ٹکرانے کی اطلاعات بھی آتی رہیں گی۔ اُن کی مدد سے لوگوں کو پہلے خبردار کیا جا سکتا ہے۔

موسمیات کے ماہرین کا خیال ہے کہ چند ہی سال میں پوری ریاست ہائے متحدہ

امریکا میں ریڈار اسٹیشنوں کا جال بچھ جائے گا۔ جب ہر جگہ موسم پر نظر رکھی جائے گی تو موسمی پیش گوئیاں بھی زیادہ صحیح ثابت ہوں گی۔

امریکہ میں بجلی اور پانی کی کمپنیوں نیز میونسپلٹیوں نے بھی ایسے ریڈار اسٹیشن قائم کر رکھے ہیں۔ جن میں وہیں کے لوگ کام کرتے ہیں۔ کیوں؟ اس لئے کہ تمام شہروں کو ہر ایسے طوفان کی اطلاع مل جانی چاہیے جو ذرائع حمل و نقل اور ٹریفک کو درہم برہم کر دے۔ بجلی کی کمپنیاں برفانی طوفانوں اور آندھیوں کے متعلق قبل از وقت اطلاع حاصل کرنے کی خواہش مند رہتی ہیں تاکہ وہ زیادہ جنریٹر چلادیں (اس وقت بجلی کا خرچ بڑھ جاتا ہے) وہ یہ بھی جاننا چاہتی ہیں کہ کڑک گرج کا کوئی طوفان نہیں آرہا ہے، جو آدھی رات کو سارا کام خراب کر دے، وہ یہ نہیں چاہتے کہ طوفان کے وقت بجلی کم پڑ جائے۔ ایسا نہ ہو کہ لوگ جلدی سے اپنے بستروں سے نکلیں اور بتی جلائیں تو روشنی ہی نہ ہو، اور وہ کھڑکیاں دروازے ٹٹولتے رہ جائیں۔ پانی کی کمپنیاں بھی اسی قسم کی اطلاعات چاہتی ہیں کیونکہ طوفان کے وقت پانی کا خرچ بھی بڑھ جاتا ہے۔

ٹیلیفون کمپنیاں طوفانوں کے متعلق دن رات خبریں حاصل کرنا چاہتی ہیں تاکہ اگر ضرورت پڑ جائے تو اضافی کام کے لئے اُن کے پاس آدمی موجود رہیں۔ اسی طرح پولیس کو بھی پہلے سے آگاہ کر دینے کی ضرورت پڑتی ہے۔ کیونکہ تجربہ شاہد ہے کہ شدید طوفان کے وقت اس کی خدمات زیادہ مطلوب ہوتی ہیں۔ خواہ طوفان موسم گرما میں آئے یا موسم سرما میں۔

ہماری روزمرہ زندگی میں موسم کی بڑی اہمیت ہے۔ ہم موسم کو بدل نہیں

سکتے لیکن خراب موسم کے لئے تیار تو رہ سکتے ہیں۔ شہری اور دیہاتی دونوں قسم کی آبادیوں کو موسمی پیشگوئی کی ضرورت رہتی ہے ریسے ڈار سے آج کل ماہرین موسمیات کو بڑی مدد مل رہی ہے تاہم ابھی ہمیں موسم کے متعلق بہت کچھ سیکھنا ہے۔ آج کی بہ نسبت کل زیادہ ترقی یافتہ موسمی آلات تیار ہو جائیں گے، کیونکہ ماہرین موسمیات کی مشکلات ختم ہونے میں نہیں آ رہی ہیں۔ ابھی تو ہم نے موسم کو سمجھنا شروع کیا ہے لیکن ہم یہ نہیں جانتے کہ موسم خود بخود کیوں خراب ہو جاتا اور معمول سے کیوں ہٹ جاتا ہے۔

ممکن ہے آپ اس مسئلے کو حل کر سکیں، اور طوفانوں کو قابو میں رکھنے، نیز طویل موسمی پیشگوئیاں کرنے کے لئے کچھ نئے طریقے دریافت کر لیں۔ نئے نظریات کو مستقل طور پر عملی جامہ پہنایا جا رہا ہے۔ اب نہایت تیز رفتار راکٹ فضائی بلندیوں کی چھان بین اور موسمی عوامل کے متعلق ضروری معلومات فراہم کر رہے ہیں، ہری کین جو شور کرتا ہے اس پر بھی تجربات ہو رہے ہیں۔ اور یہ کوشش کی جا رہی ہے کہ حساس آلات کے ذریعے دور ہی سے طوفان کی اطلاع مل جایا کرے تو اچھا ہو۔ سائنسدان طویل موسمی پیشگوئیوں کو زیادہ سے زیادہ صحیح اور قابل اعتماد بنانے کے لئے مستقل طور پر تحقیقات کر رہے ہیں۔ اور طرح طرح کے منصوبے بنائے ہیں۔

بارھواں باب

دماغی امراض اور اُن کا علاج

ہم اکثر پڑھتے اور سنتے رہتے ہیں کہ دماغی امراض کے ہسپتالوں میں ڈاکٹروں کی بہت کمی ہے۔ لیکن کیا ہم اس کمی کے معنی سمجھتے ہیں؟ اس وقت امریکا کے ہسپتالوں میں تقریباً دس لاکھ مریض ایسے ہیں جو دماغی عوارض میں مبتلا ہیں اور ہر سال تقریباً ڈھائی لاکھ مریض پاگل خانوں میں داخل ہوتے ہیں۔

ہر سال تقریباً ایک لاکھ مریض صحت یاب ہو کر ان ہسپتالوں سے باہر نکلتے ہیں، اس کا مطلب یہ ہے کہ ہر سال ڈیڑھ لاکھ مریضوں کا اضافہ ہو جاتا ہے۔

یہ تعداد بہر حال بہت زیادہ ہے۔ اس لحاظ سے بھی کہ پوری ریاست ہائے متحدہ امریکا کے دماغی ہسپتالوں میں صرف ساڑھے چار ہزار تربیت یافتہ معالج ہیں، یعنی ۲۵۵ مریضوں کے لئے ایک۔

اس کے علاوہ تقریباً ایک کروڑ آدمی ایسے ہیں جو کسی نہ کسی قسم کے دماغی ہیجان میں مبتلا ہیں۔ انھیں ان ہسپتالوں میں داخل نہیں کیا جاتا، تقریباً چار ہزار ڈاکٹر نجی طور پر یا ملازمین کی حیثیت سے ان مریضوں کا علاج کرتے ہیں یعنی ڈھائی ہزار لوگوں کے لئے ایک معالج۔

یہ صورتِ حال واقعی بڑی نازک ہے۔ اس کا اندازہ لگانا دشوار نہیں ہے۔ دماغی مریضوں کی تعداد میں تو ہر سال لاکھوں کا اضافہ ہو رہا ہے لیکن معالجوں کی تعداد میں مشکل سے چند سو کا اضافہ ہوتا ہے ہر سال تقریباً ڈھائی سو نئے معالجین میسر آتے ہیں۔

جب دماغی معالج تھے ہی نہیں تو پاگلوں کے ساتھ بُرا سلوک کیا جاتا تھا، انھیں نظر انداز کر دیا جاتا تھا اور ان کے رشتے دار، دوست احباب بلکہ سب لوگ انھیں ایک طرف ڈال دیتے تھے، والدین اپنے بچوں کو پاگلوں سے دُور رکھتے تھے۔ ان کے سامنے اُن کا ذکر تک نہیں کرتے تھے، تندرست لوگوں کو یقین نہیں آتا تھا کہ ڈاکٹر ایسے مریضوں کا علاج کر سکتے ہیں۔ دماغی مریضوں کو تنہائی میں نہایت تکلیف دہ قسم کی زندگی بسر کرنی پڑتی تھی۔

اب یہ بات نہیں ہے۔ اب دماغی امراض کو قابلِ علاج سمجھا جاتا ہے لیکن ہمیں کچھ اور بھی کرنا چاہیئے۔ اس سلسلے میں ہم پر بھی چند ذمہ داریاں عائد ہوتی ہیں جنہیں ایک چیلنج کی حیثیت حاصل ہے۔ ہمیں دماغی امراض کے خلاف لڑی جانے والی جنگ میں حصہ لینا چاہیئے۔ کچھ لوگ مالی اور اخلاقی امداد دے کر اپنا فرض ادا کر سکتے ہیں اور کچھ خود دماغی معالج بن کر۔

انگریزی میں دماغی علاج کے لئے لفظ "سائیکاٹری"[1] استعمال کیا جاتا ہے جو

[1] سائیکاٹری PSYCHIATRY دماغی علاج۔ یہ لفظ دو یونانی لفظوں سائی کی (PSYCHE یعنی "دماغ" یا "روح" اور "ایاٹریا" IATREIA بمعنی صحت یابی سے، مشتق ہے یعنی دماغی علاج۔ اس علاج کے ماہر کو "سائیکاٹرسٹ" PSYCHIATRIST کہتے ہیں یہ بھی اسی لفظ سے بنا ہے۔

دو یونانی الفاظ سے مشتق ہے۔ اہل یونان کے لئے بھی دماغی امراض کا علاج ایک مشکل مسئلہ تھا جیسے ہمارے لئے اس کے باوجود وہ اس فن میں صدیوں آگے تھے۔

یونانی ڈاکٹر دماغی مریضوں کے لئے مکمل آرام تجویز کرتے تھے، شور وشغب سے دُور۔ اس کے علاوہ انہیں خاص غذا کھلائی جاتی تھی۔ گرم غسل دئے جاتے تھے اُن کے جسم کی مالش کی جاتی تھی اور ان سے خاص ورزشیں کرائی جاتی تھیں۔ آج بھی بہت کچھ یہی طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔ یونانی مریضوں کو دوائی بھی دی جاتی تھیں۔ اور چونکہ اس زمانے میں بجلی نہیں تھی اس لئے انہیں برقی مچھلیوں[1] کی مدد سے خفیف جھٹکے بھی دئے جاتے تھے۔ ہمارے ماہرین تحلیلِ نفسی[2] کی طرح یونانی ڈاکٹر بھی اپنے مریضوں کو آرام سے پتھر یا سنگِ مرمر کی سلوں پہ لٹا دیتے تھے اور پھر ان سے مسائل پر مبادلۂ خیال کیا کرتے تھے جو اُن مریضوں کی پریشانی کا باعث ہوتے تھے۔

جب یونانی تہذیب تباہ ہو گئی تو اس کے ساتھ یہ فن بھی ختم ہو گیا۔ قرونِ وسطیٰ میں بیچارے پاگلوں کے ساتھ مجرموں سے بھی بُرا برتاؤ کیا جاتا تھا، بلکہ کتوں سے

---

[1] برقی مچھلی جسے "ایل" (EEL) کہتے ہیں، دنیا کے بعض سمندروں اور دریاؤں میں پائی جاتی ہے وہ سانپ کی طرح لمبی اور لچک دار ہوتی ہے۔ اس میں قدرتی طور پر برقی جھٹکا دینے کی صفت پائی جاتی ہے جسے وہ اپنے دشمنوں سے بچنے نیز اپنے شکار کو بیہوش کرنے کے لئے استعمال کرتی ہے اس کی برقی قوت ڈھائی سو وولٹ کے قریب ہوتی ہے۔ تجرباتی طور پر اس مچھلی سے بجلی کا بلب روشن کیا جا سکتا ہے۔

[2] ماہر تحلیل نفسی یا سائیکو انالیسٹ PSYCHONALYST الجھے ہوئے دماغوں اور پراگندہ خاطر لوگوں کے مسائل حل کرنے والا ماہر۔

بھی بدتر۔ کیس اٹھارھویں صدی میں جاکر ڈاکٹروں نے اس طرف توجہ دی اور دماغی امراض کے علاج میں انیسویں صدی سے تدریجی ترقی شروع ہوئی۔ لیکن اب بھی کچھ لوگ ایسے ہیں جو اپنے خاندان کے ایسے مریضوں کا باقاعدہ علاج کرانے سے گریز کرتے ہیں۔ وہ پاگل پن کو مرض تسلیم ہی نہیں کرتے، وہی لوگ جو نمونیا کا علاج کرانے کے لئے ڈاکٹر کے پاس دوڑے جاتے ہیں، دماغی امراض کے معاملے میں پس ماندگی اور ناسمجھی کا ثبوت دیتے ہیں۔

دماغی امراض کے علاج نے ایک سائنس کی حیثیت سے گذشتہ پچاس سال میں خاصی ترقی کی ہے اور اتنے ہی عرصے سے لوگ یہ تسلیم کر رہے ہیں کہ دیوانے بھی ایک طرح کے مریض ہوتے ہیں اور ان کی نگہداشت اسی طرح کرنی چاہیئے، جیسے دوسرے مریضوں کی کی جاتی ہے۔

ہم اس سائنس کی تفصیل تو بیان نہیں کر سکتے لیکن اس کے دو پہلوؤں پر ضرور روشنی ڈالیں گے جنھیں "سائیکو کیمسٹری"[1] یعنی کیمیائے نفسی اور "سائیکو کیمو تھراپی"[2] کیمیائی علاج کہتے ہیں، کیمیائے نفسی کے ذریعہ یہ جاننے کی کوشش کی جا رہی ہے کہ کیا ہمارے جسم میں کیمیاوی تبدیلیاں دماغی امراض کا سبب بنتی ہیں۔ کیمیائی علاج سے جسمانی عوارض کا وہ علاج مراد ہے جو کیمیائی اشیاء سے کیا جاتا ہے۔

سائیکو کیمسٹری یا کیمیائے نفسی پر سب سے پہلے ایک جرمن ماہر کیمیا و حیاتیات ڈاکٹر امیل کریپلن نے تحقیقات کی۔ انیسویں صدی کے اواخر میں انھوں نے اس بات

---

[1] سائیکو کیمسٹری PSYCHOCHEMISTRY یا کیمیائے نفسی

[2] سائیکو کیمو تھراپی PSYCHOCHEMOTHERAPY یعنی کیمیائی علاج

پر غور کیا کہ دماغی امراض ہمارے جسم کے کیمیادی توازن خراب ہونے سے تو نہیں پیدا ہو جاتے؟ انھوں نے اپنی سادہ خورد بین سے پاگلوں کی دماغی نسیجوں کا مشاہدہ کیا کہ یہ نسیجیں تباہ تو نہیں ہو گئی ہیں۔ انھیں خیال تھا کہ شاید اس طرح کیمیادی عدم توازن کا کچھ سراغ مل جائے۔ ڈاکٹر ڈک پیلن کو حیاتیات یا کیمیا سے اُس درجہ تو واقفیت تھی نہیں جیسی آج بیسویں صدی میں ہمیں ہے اور نہ ان کے پاس اتنے عمدہ آلات ہی تھے جیسے ہمیں میسّر ہیں۔ اس لئے وہ اپنی تحقیقات میں ناکام رہے۔ لیکن اُن کے بتائے ہوئے راستے پر چل کر ہی ہم نے کیمیائے نفسی کو ترقی دی۔

کیمیادان امراضِ دماغی کے معالجوں کے ساتھ مل جل کر کام کرتے ہیں اور انھوں نے اپنی تجربہ گاہوں میں بہت سی تحقیقات کی ہے، مثلاً تندرست انسانوں اور پاگلوں کے خون کا آپس میں مقابلہ کر کے دیکھا ہے، جس سے کئی دلچسپ نتائج برآمد ہوئے ہیں۔

دماغی مریض کے کیلوس سے (یعنی وہ خون جس میں سُرخ خلیے نہیں ہوتے) کیمیائی طور پر ایک مادہ جدا کیا جا سکتا ہے جسے "سیرولا پلاسمین"[۱] کہتے ہیں۔ یہ مادہ ہمارے جسم کے ایک اور مادے پر اثر انداز ہوتا ہے، جو "ایڈری نلین"[۲] کو لاتا ہے اس میں اس اثر کی وجہ سے کیمیائی تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ ایڈری نلین ایک قسم کا کیمکل ہے، جو ہمارے جسم میں پیدا ہوتا رہتا ہے۔ اور ایک غدود سے خارج ہوتا ہے۔ جب ہم

۱؎ کرولیپسن CERULAPLASMIN —— وہ مادہ ہے جو خون کے رقیق حصّے سے حاصل ہوتا ہے۔

۲؎ اڈری نلن ADRENALIN غدودی رطوبت جو خون کی گردش اور عضلات پر عمل کرتی ہے۔

خوف زدہ ہوتے ہیں، گھبراتے ہیں یا غصے میں آجاتے ہیں۔ تو اس رطوبت کی وجہ سے ہی ہمارا دل تیز چلنے لگتا ہے۔

جب ڈاکٹروں کو ان حقائق کا علم ہوا تو انھوں نے دماغی مریضوں کے خون میں انجکشن کے ذریعے ایڈری نلین داخل کر دی۔ اس سے ان کے خوف اور گھبراہٹ میں اضافہ ہو گیا۔ لیکن جب ڈاکٹر اس کے برعکس عمل کرتے ہیں۔ یعنی سیروٹیلاسمین کو ایڈری نلین پر اثر انداز ہونے دیتے ہیں۔ تو موخرالذکر کا اثر زائل ہو جاتا ہے۔ اس قسم کے تجربات نے سائنسدانوں کو کئی سوالات سے دوچار کیا ہے۔

کیا پاگل پن ایڈری نلین کے ناقص نظام کا نتیجہ ہوتا ہے؟ کیا مریض کے جسم میں ایڈری نلین اتنی زیادہ مقدار میں پیدا ہو رہی ہے کہ وہ پاگل ہو گیا؟ یا مریض میں سیروٹیلاسمین کی کمی ہے جو ایڈری نلین کے اثر کو زائل کرتی ہے؟ کیا سیروٹیلاسمین اور ایڈری نلین کے درمیان کیمیائی عدم توازن دماغی امراض کا سبب بنتا ہے؟ اگر ایسا ہے تو کیا یہ توازن درست کر دینے سے مریض صحت یاب ہو جائے گا۔

کیمیادانوں اور دماغی امراض کے ڈاکٹروں کو ابھی ان سوالات کا صحیح جواب معلوم نہیں ہے۔ اُن کا خیال ہے کہ انھوں نے تحقیقات کی صحیح راہ اختیار کی ہے۔ اس بات کی قوی شہادت موجود ہے کہ بعض دماغی امراض ہمارے جسم میں کیمیائی تبدیلیوں کا نتیجہ ہوتے ہیں۔

کیمیاوی ادویات سے مریضوں کو شفا مل رہی ہے۔ یونانی ڈاکٹروں کی طرح آج کے ڈاکٹر بھی جانتے ہیں کہ ایسے مریضوں کا پہلا علاج یہ ہے کہ انھیں خاموش کیا جائے اور آرام دیا جائے تاکہ ان کی گھبراہٹ کم ہو جائے۔ علاج سے قبل یہ

سب کچھ نہایت ضروری ہے۔ اس مقصد کے لئے سکون بخش دوائیں بھی استعمال کی جاتی ہیں۔ دماغی معالجوں کا یہ ایک بہت بڑا کارنامہ ہے۔ یہ دوائیں اعصابی نظام پر اثر انداز ہو کر مریض کو خاموش کر دیتی ہیں، ان دواؤں میں سے چند ایک کے نام یہ ہیں۔ ملٹاؤن[1]، پریڈیوئل[2]، ایکوانیل[3]، پرومازین[4]، رسرپائن[5]، اور کلورپرومازین[6]۔

ڈاکٹروں کا کہنا ہے کہ دماغی ہسپتالوں میں سکون بخش دواؤں سے بڑی تبدیلیاں پیدا ہو رہی ہیں۔ جن مریضوں کو پہلے زنجیریں پہنائی جاتی تھیں وہ ان دواؤں سے اتنا سکون پاتے ہیں کہ اس قسم کی پابندیوں کی ضرورت ہی نہیں پڑتی۔ رونے والے مریض بھی چپ ہو کر بیٹھ جاتے ہیں۔ جن مریضوں کو لاعلاج سمجھ کر کوٹھڑیوں میں بند کر دینا پڑتا تھا، وہ بھی ان دواؤں کے اثر سے اس قابل ہو گئے ہیں کہ دوسرے مریضوں کے ساتھ مل جل کر رہتے ہیں۔ دنیا کے تمام ممالک سے یہ اطلاعات آئی ہیں کہ ان دواؤں نے پاگل خانوں کی فضا ہی بدل دی ہے۔

ایک ہسپتال سے یہ خبر آئی تھی کہ وہاں ان دواؤں کو پندرہ مہینے استعمال کرنے سے شفایاب مریضوں کی تعداد میں ۲۳ فیصد اضافہ ہو گیا۔ اسی طرح دوسرے ہسپتالوں کی رپورٹیں بڑی امید افزا ہیں لیکن سائنسدان ان سے مطمئن نہیں ہو بیٹھے، وہ بہتر سے بہتر دواؤں کی تلاش میں مصروف رہتے ہیں۔

---

[1] MILTOWN

[2] PREDUEL

[3] EAQUANIL

[4] PROMAZINE

[5] رسرپائن RESERPINE

[6] CHLOROPROMAZINE

سکون بخش دواؤں سے امراض دماغی کے پرانے مریضوں کے مقابلے میں ان لوگوں کو زیادہ فائدہ پہنچا ہے، جو زیادہ بیمار نہیں تھے، لیکن اس کا یہ مطلب نہیں کہ پرانے مریضوں پر ان دواؤں کا کوئی اثر ہی نہیں ہوا۔ ۱۲۰۰ مریضوں کے متعلق یہ اطلاع آئی کہ سکون بخش دواؤں نے ۶۱ فیصدی کو کچھ نہ کچھ آرام پہنچایا اور ۱۹ فیصدی بالکل شفایاب ہو گئے۔

صدیوں سے دماغی مریضوں کو خاموش کرنے کے لئے انھیں فوری جھٹکا دینا مفید سمجھا گیا ہے جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے یونانی ڈاکٹر اس مقصد کے لئے برقی مچھلیاں استعمال کرتے تھے لیکن بیسویں صدی کے ڈاکٹر ضرورت کے مطابق بجلی استعمال کرتے ہیں جو جھٹکا دے کر مریض کے اعصابی نظام اور رگ پٹھوں کو آرام لینے پر مجبور کر دیتی ہے اب کیمیا دانوں نے جھٹکا دینے والی ایک دوا ایجاد کر لی ہے جس کا نام "انڈوکلون"[1] ہے۔

مریض کی ناک اور منہ پر ایک جالی چڑھا دی جاتی ہے اور پھر اسے یہ دوا سنگھائی جاتی ہے۔ وہ کوئی بیس سیکنڈ میں بے ہوش ہو جاتا ہے اور اُس کا جسم جھٹکے کھانے لگتا ہے۔ تقریباً چھ منٹ کے بعد اُسے ہوش آجاتا ہے اور اُسے جسمانی دکھ درد سے نجات مل جاتی ہے۔ اُسے یہ جھٹکے بالکل یاد نہیں رہتے اور وہ سکون پا کر خاموش ہو جاتا ہے۔

دماغی امراض کے علاج میں کیمیائے نفسی اور سکون بخش دواؤں نے بڑی مدد دی ہے۔ دنیا کے تمام حصّوں میں طرح طرح کے سائنسدان دماغی امراض کے

---

[1] INDOKLON جھٹکا دینے والی ایک نئی دوا

اسباب و اثرات جاننے کے لئے سر توڑ کوشش کر رہے ہیں اور ان کا علاج بھی دریافت کرنا چاہتے ہیں۔

ایسے مریضوں کی تعداد میں اضافہ ان ماہرین کے لئے ایک نئے چیلنج کی حیثیت رکھتا ہے۔ وہ اچھی طرح سمجھتے ہیں کہ انسانیت کی فلاح کے لئے اس چیلنج کا مقابلہ نہایت ضروری ہے۔ جو ڈاکٹر ان امراض کا تفصیل سے مطالعہ کرتے ہیں اور ان کے علاج میں مہارت حاصل کرنے کے خواہشمند ہیں اُن کے لئے وہ دن یقیناً بڑا خوش آئند اور مسرت کن ثابت ہو گا جب اُن کے مریض دماغی ہیجان سے نجات پا کر پہلے کی طرح اپنے کام میں لگ جائیں گے۔

تیرھواں باب

خللِ اعصاب اور اس کا علاج

ایک ماں جس کی عمر تھوڑی ہی تھی، سر کے درد میں تڑپ رہی تھی۔ ڈاکٹر کی سمجھ میں کوئی وجہ نہ آتی تھی۔ مریضہ کی سہیلیوں نے بھی یہ کہہ دیا "درد کو بھول جاؤ تمہیں کوئی مرض نہیں۔ محض وہم ہے۔"

انھوں نے تو اپنے خیال میں سب کچھ ٹھیک کہا تھا، لیکن اُن کا یہ قیاس درست نہیں تھا کہ مریضہ محض وہم میں مبتلا ہے۔ اس کے سر میں واقعی درد ہوتا تھا۔ لیکن اس کی وجہ جسمانی نہیں تھی بلکہ جذباتی، مریضہ ایک قسم کے دماغی ہیجان میں مبتلا تھی۔

اس کے سر کا درد اس قدر بڑھا کہ وہ چڑچڑی رہنے لگی اور اپنے شوہر نیز بچوں کے ساتھ ہر وقت غصہ کرنے لگی۔ ڈاکٹر کے مشورے سے وہ دماغی امراض کے ایک معالج کے پاس گئی، جس نے اُس سے بہت سی باتیں کیں۔ بالآخر ڈاکٹر اس نتیجے پر پہنچا کہ مریضہ اپنے شوہر کے تین شکاری کتوں سے خوف زدہ رہتی ہے اور اسی وجہ سے وہ تمام کتوں سے ڈرنے لگی ہے۔ ایک دن مریضہ نے یونہی ذکر کیا کہ اُسے گرمائی چھٹیوں میں دردِ سر کی شکایت نہیں ہوتی، جب پورا کنبہ باہر چلا جاتا ہے اور کتے گھر پر رہ جاتے ہیں اس سے ڈاکٹر نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ کتوں سے خوف زدہ

رہنے کی وجہ سے مریضہ ایک قسم کے جذباتی ہیجان میں مبتلا ہو گئی ہے جو درد سر کا سبب بنا۔ شوہر نے اپنے کتے فروخت کر دئے اور مریضہ کا درد سر جاتا رہا کیونکہ وہ ہیجان رفع ہو گیا تھا۔

امراض دماغی کے جدید ماہرین اس خلل اعصاب کے لئے جو دماغی ہیجان کا نتیجہ ہوتا ہے۔ ایک اصطلاح "سائیکو نیوروسس[1]" استعمال کرتے ہیں۔ ان کے نزدیک اعصاب کا یہ خلل اس سے مختلف ہے جو چوٹ وغیرہ لگ جانے سے پیدا ہوتا ہے یہ لفظ بھی دو یونانی الفاظ سے مشتق ہے۔

اس قسم کے دماغی مریضوں کی تعداد برابر بڑھ رہی ہے اور بہت سے ماہرین کا خیال ہے کہ ایسا ہوتا رہے گا کیونکہ دنیا میں شور و شغب بڑھ رہا ہے اور زندگی نہایت تیز گام ہو گئی ہے۔ پس یہ ضروری ہے کہ ہم اس مسئلے کے مختلف پہلوؤں پہ غور اور ان کے متعلق زیادہ معلومات حاصل کریں۔

کچھ ہیجانی مریض جسمانی تکلیف کی بھی شکایت کرتے ہیں، جیسے اس باب کے شروع میں ایک عورت کی مثال دی گئی۔ بعض کی کمر میں درد ہو جاتا ہے، بعض کو دردِ شکم، اختلاجِ قلب، خارش یا چکر آنے کی شکایت پیدا ہو جاتی ہے بعض اوقات خلل اعصاب سے گھبراہٹ، خوف، زود رنجی، خاموشی اور قوتِ فیصلہ کا فقدان

---

[1] ماہر تحلیل نفسی یا سائیکو انالیسٹ PSYCHONEUROSIS خلل اعصاب متعلق بہ نفس یہ ایک دماغی مرض ہے جس کی وجہ سے جذبات اور قوت ضبط و اختیار میں توازن باقی نہیں رہتا یہ دو یونانی الفاظ سے مشتق ہے۔ ایک سائیکو (PSYCHO) یعنی "دماغ" اور "نیوران" (NEURON) یعنی رگ" یعنی دماغی رگوں کا فتور۔

بھی پیدا ہو جاتا ہے ، جن مریضوں کو جسمانی تکلیف محسوس ہوتی ہے وہ غلط نہیں کہتے ۔ وہ دکھ درد اور خوف میں یقیناً مبتلا ہوتے ہیں لیکن دماغی مریضوں کے احساسات علامتی حیثیت رکھتے ہیں ۔

آپ آسانی سے سمجھ سکتے ہیں کہ دماغی بارے جسمانی تکلیف پیدا ہو سکتی ہے ۔ ممکن ہے آپ کو اس کا تجربہ بھی ہو ۔ اس بات کا عمر سے کوئی تعلق نہیں ہے ۔ ضروری نہیں کہ اتنی سی تکلیف سے خلل اعصاب بھی پیدا ہو جائے ۔ کیا کبھی آپ نے کسی سے مُکّا بازی کی ہے اور وہ بھی اتنے غصّے میں کہ جب لڑائی ختم ہو گئی تو آپ کو پیٹ میں تکلیف محسوس ہونے لگی ؟ کیا آپ کو کبھی اتنا غصہ نہیں آیا کہ آپ کے جسم میں لرزہ پیدا ہو گیا ہو ؟ کیا کبھی آپ رات کے وقت کسی بھوت کی آواز سے اس درجہ خوف زدہ ہوئے ہیں کہ آپ کے جسم کے بال کھڑے ہو گئے ہوں ، بدن میں جھرجھری پیدا ہو گئی ہو اور سر سے پیر تک پسینہ آ گیا ہو ؟

یہ سب اُس ردّ عمل کی مثالیں ہیں جو جذباتی ہیجان کا نتیجہ ہوتا ہے ۔ آپ ان تجربات سے اس لئے نہیں گھبرائے کہ آپ اُن کا سبب جانتے تھے لیکن آپ اُن لوگوں کے مقابلے میں خوش قسمت ہیں جو بات بات پر چڑچڑے ہو جاتے ہیں اور یہ نہیں سمجھتے کہ اُن کا یہی چڑچڑا پن اُن کو آخر میں خلل اعصاب میں مبتلا کر دے گا ۔

خلل اعصاب سے متعلّق شکایات مسلسل جذباتی ہیجان کا نتیجہ ہوتی ہیں ۔ ڈاکٹروں کا تجربہ ہے کہ اس مرض کی عام علامات یہ ہیں ۔ ایسے اشخاص دوسروں کے ساتھ گزارا نہیں کر سکتے ۔ بغض غصّے ، گھبراہٹ ، فکر ، خوف اور چڑچڑے پن پر قابو نہیں ہوتا ۔ اس قسم کا بار ایک ہی دن میں پیدا نہیں ہو جاتا بلکہ عرصۂ دراز میں آہستہ آہستہ رونما ہوتا ہے ۔

مریض کو اپنی تکلیف کا اصل سبب معلوم نہیں ہوتا اُسے پتہ ہی نہیں چلتا کہ اسکی پریشانی کی وجہ ہے کیا۔ وہ صرف اتنا جانتا ہے کہ وہ خوف بیماری اور رنج کا شکار ہے اور اسے یقین ہوتا ہے کہ یہ شکایات دواؤں سے دُور ہو جائیں گی۔ ڈاکٹر کا فرض ہے کہ وہ مریض کی مدد کرے اور اُس کے چڑچڑے پن کا صحیح سبب معلوم کرائے۔ وہ مریض کو جتائے کہ وہ دوسرے آدمیوں کے ساتھ گزارا نہیں کر سکتا۔ اور اُسے یقین دلائے کہ اس کی بیماری کا اصل سبب یہ ہے۔ مریض اور معالج دونوں مل کر اس بد مزاجی کو ختم کرنے کے ذرائع معلوم کر سکتے ہیں جب وہ کامیاب ہو جائیں تو مریض کی جسمانی علامات آہستہ آہستہ کم اور پھر مرض غائب ہو جائیگا۔ کبھی کبھی اصل سبب معلوم کرنا اور اُسے دور کر دینا آسان ہوتا ہے لیکن بعض اوقات اس میں بڑی دشواری پیش آتی ہے۔

امراض دماغی کے معالجوں نے حال ہی میں ایسے مریضوں کو علاج کی غرض سے چند گروہوں میں تقسیم کیا ہے۔ ڈاکٹر ایسے چھ یا آٹھ مریضوں کو اپنے گرد بٹھا لیتا ہے اور پھر اُن کے مسائل پر بات چیت کرتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ ادارے اب اسی طریقے پر عمل کر رہے ہیں۔ وہ ایسے مریضوں کا علاج کرتے ہیں جنھیں ہسپتال داخل کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ وہ ہفتے میں دو تین بار ڈاکٹر کے پاس ہو آتے ہیں اور پھر گھر واپس آ جاتے ہیں بالکل اسی طرح جیسے کوئی زخمی مریض اپنی پٹی بدلوانے کے لئے



ہسپتال چلا جائے آپ کو ہسپتال میں داخل ہونے کی ضرورت نہیں پڑتی، ڈاکٹر سے مشورہ کر لینا ہی کافی ہوتا ہے۔

اس قسم کے طریق علاج کا ایک اصول یہ بھی ہے کہ مختلف مسائل ظاہر کرنے میں مریض ایک دوسرے کی مدد کر سکتے ہیں اور ان کو حل کرنے کے طریقے بھی معلوم کر سکتے ہیں۔ ایک ماہر معالج کی نگرانی میں۔ ان مریضوں سے آپس میں گفتگو کرنے کے لئے کہا جاتا ہے۔ یوں بھی ان لوگوں کو اپنے مسائل کے متعلق بات چیت کرنے کی عادت ہو جاتی ہے جو کسی قسم کے جذباتی ہیجان میں مبتلا ہوتے ہیں۔ ماہرین امراض دماغی اس بات کو اچھی طرح سمجھتے ہیں اور اسی وجہ سے وہ ایسے مریضوں کی زبان کھلوا کر انھیں صحت سے قریب تر کرنے میں کامیاب ہو رہے ہیں۔

کیا کبھی آپ کسی ایسے مسئلے سے دوچار ہوئے ہیں جسے آپ نے اپنے کسی دوست اپنی والدہ یا والد سے گفتگو کر کے حل کر لیا ہو؟ اجتماعی علاج معالجہ بھی اسی طرح ہوتا ہے لیکن اس میں ایک فرد یا ایک مسئلے کی بجائے کئی افراد شامل ہوتے ہیں جن کے اپنے اپنے مسائل ہوتے ہیں۔ وہ خوشی خوشی ایک ساتھ بیٹھ کر بے تکلفی سے باتیں کرتے ہیں ہر مریض آزادی کے ساتھ اپنے احساسات اور ذاتی مسائل بیان کرتا ہے، ماہر معالج اپنی رائے ظاہر نہیں کرتا تاکہ مریض خود ہی اپنے مسائل حل کر لیں۔ وہ صرف اس وقت ایک آدھ جملہ کہہ دیتا ہے۔ جب یہ دیکھتا ہے کہ کوئی مریض کسی مسئلے کو حل کیا چاہتا ہے۔

ایسے اجتماع سکون کے ساتھ منعقد ہوتے ہیں۔ لیکن کبھی کبھی ان میں ہنگامہ برپا ہو جاتا ہے۔ ایک مرتبہ ایک بوڑھی اور جوان عورت کے درمیان بات بڑھ گئی اور

انھوں نے ایک دوسرے پر کیچڑ اچھالنی شروع کر دی۔ رفتہ رفتہ خطرے کا امکان بڑھتا رہا۔ چنانچہ ایک دن انھوں نے ایک دوسرے کے تھپڑ مارے اور منہ نوچ لیا۔ لیکن پانچ منٹ کے اندر ہی جھگڑا ختم ہو گیا اور دونوں عورتوں نے ڈاکٹر نیز دوسرے حاضرین سے معافی مانگ لی۔

اگلے دو گھنٹے تک ڈاکٹر ان دونوں عورتوں اور سب لوگوں کو اس جھگڑے کے اسباب سمجھاتا رہا۔ رفتہ رفتہ ہر شخص کی سمجھ میں یہ بات آگئی کہ بڑھیا کی بیماری کی اصل وجہ یہ تھی کہ وہ اپنی بہو سے جلتی تھی۔ اُس کا حسد اتنا بڑھا کہ اُسے کئی کئی دن کے دورے پڑنے لگے تاکہ اُس کا بیٹا اس کی طرف متوجہ ہو جائے۔

نوجوان عورت کی بے چینی اور دَوروں کی وجہ یہ بتائی گئی کہ وہ اپنی ساس کی مسلسل مداخلت برداشت نہیں کر سکتی تھی اور ساس پر چڑ جاتی تھی، اُسے اپنے شوہر پر بھی غصہ آتا تھا کہ وہ ماں کو کچھ نہیں کہتا۔ یہ دونوں عورتیں تو ساس بہو تھیں تھیں۔ لیکن اس اجتماع میں وہ ایک دوسرے کو طعنے دیتی تھیں، بڑھیا دوسری عورت کو اس کی ساس کا طعنہ دیتی تھی اور یہ عورت بڑھیا کو اس کی بہو کا!

جیسے ہی ان دونوں کو اپنے اپنے مسائل کا علم ہوا، انھوں نے ان مسائل کو حل کر لیا۔ بڑھیا نے جلن اور حسد کو خیر باد کہا اور دوسری عورت نے اپنے شوہر اور اپنی ساس سے مبادلہ خیال کر کے اپنے جھگڑوں کو ختم کر دیا۔

اس قسم کے اجتماعی معالجے کا سب سے بڑا فائدہ یہ ہے کہ مریضوں کو اس بات کا احساس ہو جاتا ہے کہ دنیا میں صرف وہی الجھن میں مبتلا نہیں ہیں۔ اس طرح انھیں ایک طرح کا سکون حاصل ہوتا ہے۔ وہ آپس میں ہر چیز کے متعلق گفتگو کرتے ہیں۔ اپنے

مسائل کے علاوہ وہ دوسرے لوگوں کے مسائل پر بھی بحث کرتے ہیں اور وہ بھی بے تکلفی کے ساتھ۔ وہ اپنے دل کی بات کہہ دیتے ہیں۔ خواہ وہ دوسروں کو بُری ہی لگے۔
اسی طرح کے ایک اجتماع میں تقریباً پندرہ منٹ سے بات چیت جاری تھی۔ اتنے میں ایک نوجوان عورت بولی :۔

جوآن : اس بڈھے پیٹ کو تو دیکھو، وہ آج پھر خاموش بیٹھا ہے۔

ہیری : پیٹ، دیکھو۔ تم یہاں آتے ہی کیوں ہو؟ تم تو کچھ بولتے ہی نہیں۔

میری : ہیری کا خیال درست ہے ہم بات چیت کرنا چاہتے ہیں لیکن تم اس کے سوا کچھ نہیں کرتے کہ اپنی بڑی بڑی غمزدہ آنکھوں سے ہمیں گھورتے رہو، اور ہم اپنی بات بھی بھول جائیں۔

رلز : پیٹ، تمہیں تو ناک میں دم کر دیا ہے تمہارا خیال ہے کہ دنیا میں صرف تمہیں کو الجھن ہے۔ آخر تمہیں ہوا کیا ہے ؟

پیٹ :۔ میرے پیٹ میں آج پھر درد کی کیفیت پیدا ہو گئی ہے۔ پہلے سے بھی زیادہ میری طبیعت کچھ سست تو تھی ہی لیکن کل بدپرہیزی کرنے سے اور بھی خراب ہو گئی۔ میں نے کارخانے ہی میں کھانا کھایا تھا۔

رلز :۔ جس غذا سے تکلیف ہوا کرے اسے مت کھایا کرو۔ سامنے سے ہٹا دیا کرو۔

پیٹ :۔ میرا جی چاہتا ہے وہ کھانا اس شخص پر پھینک دیا کروں جو میرے اوپر ہے۔

ڈاکٹر لی :۔ کیوں اس پر کیوں ؟

پیٹ :۔ وہ مجھے پسند نہیں کرتا۔ وہ جانتا ہے کہ میں اس سے چست ہوں، اس لئے وہ یہ سمجھتا ہے کہ میں اس کی نوکری کے پیچھے پڑا ہوا ہوں لیکن حقیقت میں ایسا نہیں

میں تو صرف اتنا چاہتا ہوں کہ کوئی ڈاکٹر میرے پیٹ کا علاج کر دے۔

مُیری :۔ آخر اُس شخص نے کیا کیا ؟

پیٹ :۔ وہ میرے افسر کے پاس گیا اور میری شکایت کی کہ میں کام ٹھیک نہیں کرتا اُس نے یہ بھی کہا کہ وہ میرے ساتھ ایک ہی کمرے میں کام نہیں کرے گا، افسر کو معلوم تھا کہ وہ غلط کہہ رہا ہے، لیکن اس نے میرا دوسرے شعبے میں تبادلہ کر دیا! افسر مجھ سے ہمیشہ خوش رہا ہے۔ معلوم نہیں اس نے ایسا کیوں کیا۔ میں نے اپنا کام ہمیشہ محنت سے انجام دیا ہے۔ اور اس کا یہ صلہ مجھے ملا۔ افسر ہمیشہ دوسروں کی بات کا یقین کر لیتا ہے۔

دوسرے لوگ سوالات کرتے رہے اور پیٹ برابر یہ بتا رہا حتیٰ کہ حقیقت سامنے آگئی، سب لوگ سمجھ گئے کہ پیٹ کے لڑکپن میں اس کا باپ گھر کا سارا کام اسی سے کراتا تھا، اور اس کا بھائی ٹوم صرف بیٹھا رہتا تھا، کیونکہ وہ باپ کا چہیتا تھا۔ ٹوم خواہ مخواہ لڑتا تھا۔ اور الزام آتا تھا بیچارے پیٹ پر۔ پیٹ سکول میں تیز تھا لیکن ٹوم تم پھسڈی اس لئے وہ پیٹ سے جلتا تھا۔

پیٹ یہ باتیں اپنے باپ سے کہتا اور ٹوم کو پیٹنا بھی چاہتا تھا۔ لیکن وہ اُن دونوں سے ڈرتا تھا اس لئے خاموش ہو جاتا تھا جب پیٹ نے یہ بات کہی تو ڈاکٹر ٹی نے پوچھا۔

ڈاکٹر ٹی :۔ پیٹ کیا اُس وقت بھی تمہارا پیٹ خراب ہو جایا کرتا تھا ؟ کیا تم اُن دنوں کبھی بیمار پڑے تھے جب تمہارا اپنے باپ اور بھائی سے یہ جھگڑا چل رہا تھا؟

رلز :۔ واہ ڈاکٹر صاحب۔ آپ نے دکھتی رگ پکڑ لی۔

پیٹ:۔ لیکن تم چپ رہو، جی ہاں ڈاکٹر ٹی۔ میں بیمار پڑا تھا۔ اب بھی جب مجھے اُن دنوں کا خیال آتا ہے تو میرا جسم کانپ اٹھتا ہے۔ بالکل وہی کیفیت میری اس وقت بھی ہوتی ہے۔ جب میرا افسر دوسروں کی طرف ہو جاتا ہے۔

پس بات صاف ہو گئی۔ ڈاکٹر نے واقعی پیٹ کی دکھتی رگ پکڑ لی تھی۔ باقی لوگوں کی مدد سے پیٹ کو یہ معلوم ہو گیا کہ اس کا پیٹ غصّے کی وجہ سے خراب ہوتا ہے اور غصّہ اُسے اُس وقت آتا ہے۔ جب وہ یہ دیکھتا ہے کہ اُس کا افسر اُس کے ایک ساتھی کی اسی طرح بے جا حمایت کرتا ہے۔ جیسے اس کا باپ اس کے بھائی کی کیا کرتا تھا۔ پیٹ ان مباحثوں میں شریک ہوتا رہا۔ اس میں خود اعتمادی پیدا ہوئی اُس نے ایک دوسرے کارخانے میں ایک دُوسرے افسر کی ماتحتی میں ملازمت کر لی اور اُسی دن سے اُس کا پیٹ ٹھیک ہو گیا۔

ان اجتماعات میں ہر عمر کے لوگ شریک ہوتے ہیں، ایک مرتبہ ایک اجتماع میں سولہ سال کا ایک لڑکا بھی شریک ہوا۔ وہ جلد ہی سب کی توجّہ کا مرکز بن گیا۔ لڑکا اچھا خاصا ذہین معلوم ہوتا تھا لیکن اسکول میں اس کے نمبر اچھے نہیں آتے تھے۔ ان مباحثوں میں بھی وہ بڑی تیزی سے شریک ہوتا تھا لیکن اپنے پرنسپل سے ہمیشہ اس کا جھگڑا رہتا تھا۔ ان باتوں کی وجہ سے گھر پہ والدین اُسے ڈانٹتے تھے۔ اور اسکول میں اساتذہ۔

آخر ایک ذہین اور تمیزدار لڑکا اسکول میں پیچھے کیوں ہے اور دُوسروں سے اُس کا جھگڑا کیوں ہوتا ہے؟ ڈاکٹر، دوسرے لوگوں اور خود اس لڑکے کو اس کا سبب جلد ہی معلوم ہو گیا۔ لڑکے کا باپ بڑا اچھا کھلاڑی رہا تھا۔ اُس کا بڑا بھائی اپنے اسکول میں فٹ بال اور باسکٹ بال ٹیموں کا کپتان رہ چکا تھا، لیکن اس

لڑکے کو ایسے کھیلوں سے نفرت تھی، جن میں گرنے پڑنے کا ڈر رہتا تھا۔ اُس کی ان باتوں پہ اس کا باپ ہنستا تھا اور اُسے مجبور کرتا تھا کہ وہ فٹ بال اور باسکٹ بال کھیلا کرے۔ اُس کا بڑا بھائی دوسروں کے سامنے اُس کا مذاق اڑاتا تھا اور اپنے گھر والوں نیز اساتذہ سے خواہ مخواہ اس کا جھگڑا ہو جاتا تھا۔ نتیجہ یہ ہوتا تھا کہ وہ پڑھنے لکھنے کی بجائے اپنا باقی وقت دوسرے لڑکوں کو شرارت پہ اُکسانے میں صرف کرتا تھا۔

جب وہ ایک اجتماع میں حصّہ لینے لگا، تو یہ سب باتیں واضح ہو گئیں۔ ڈاکٹر نے لڑکے کے گھر والوں اور اُس کے پرنسپل سے بات چیت کی۔ ظاہر تھا کہ لڑکا خواہ بُرا سہی، لیکن اس میں لیڈر بننے کی صلاحیت موجود تھی، جب اُس کا مسئلہ سب کی سمجھ میں آ گیا، تو اُس کے باپ بھائی اور پی ٹی انسٹرکٹر نے اس سے کہا کہ وہ گالف اور ٹینس کھیل لیا کرے یا جمناسٹک کیا کرے۔ ان کھیلوں میں گرنے یا چوٹ کھانے کا خطرہ نہیں ہوتا۔

اس کے باپ کو بتایا گیا کہ لڑکا اُس سے کسی طرح کم نہیں لیکن ذرا مختلف ہے۔ بڑے بھائی کو اس وقت فخر محسوس ہوا جب چھوٹے بھائی نے جمناسٹک اور ٹینس میں انعام حاصل کیا۔ وہی لڑکا جو سب کے لئے ایک مسئلہ بن چکا تھا، بالکل ٹھیک ہو گیا اور اس نے کالج سے اعزاز کے ساتھ بی اے پاس کیا۔

اسی طرح ایک ادھیڑ عمر کا آدمی ایسے ہی ایک اجتماع کا رکن بن گیا، کیونکہ اس کے ڈاکٹر نے اسے بتایا تھا کہ اُس کی بیماری دماغی بار کا نتیجہ ہے۔ یہ شخص ایک کامیاب تاجر تھا وہ دوسروں پہ حکم چلاتا تھا۔ اُسے شروع شروع میں ذرا برا محسوس ہوا کہ وہ اس قسم کے مباحثوں میں حصّہ لے لیکن باقی لوگوں نے اُسے بے تکلف بنا لیا اور اس طرح

اُس کا مسئلہ بھی حل ہو گیا۔ بات صرف اتنی سی تھی کہ اُس تاجر کو لفٹ سے خوف آتا تھا۔ معلوم یہ ہوا کہ کئی سال پہلے اس شخص نے گرمیوں کی چھٹیوں میں کسی جگہ لفٹ چلانے پر ملازمت کر لی تھی۔ ایک دن لفٹ چوتھی منزل سے نیچے گر پڑی، اُسے چوٹ تو نہیں آئی۔ لیکن اُس نے اسی دن یہ کام چھوڑ دیا۔ اُس دن سے اسے لفٹ سے ڈر لگنے لگا، کچھ دن بعد اُس نے ایک جگہ ایک عمارت کی دسویں منزل میں اپنا دفتر کھولا، عمارت میں لفٹ لگی تھی جسے ایک آدمی چلاتا تھا۔ تاجر ہمت کر کے لفٹ پر چڑھتا اترتا رہا۔ وہ اپنے خوف کو بھلا دینا چاہتا تھا لیکن ایک دن اُس بلڈنگ کے مالک نے وہاں خود کار لفٹ لگانے کا فیصلہ کیا، جو بٹن دباتے ہی کام کرنے لگتی ہے اب اس شخص کو تنہا سفر کرنے سے خوف آنے لگا۔ اس نے دوپہر کا کھانا بھی اپنے دفتر ہی میں منگانا شروع کر دیا تاکہ دو دفعہ نہ آنا جانا پڑے۔

اس شخص کی بیماری خود کار لفٹ لگنے کے تھوڑے ہی دن بعد شروع ہوئی۔ وہ جانتا تھا کہ اُسے لفٹ سے خوف آتا ہے۔ لیکن اُسے یہ معلوم نہ تھا کہ یہی خوف اس کی علالت کا سبب بنا ہے۔ جب اُسے یہ بات بتائی گئی تو وہ لفٹ پر اکیلا آنے جانے لگا۔ اور اس نے دوپہر کا کھانا بھی باہر ہی کھانا شروع کر دیا۔ بالآخر وہ اپنے خوف پر غالب آگیا اور اس کے ساتھ ہی اس کی بیماری بھی رخصت ہو گئی۔

بیشتر لوگوں کو یہ سن کر تعجب ہوتا ہے کہ بچوں کے جسم کے اندر بھی زخم پڑ سکتے ہیں۔ جنہیں "السر" کہتے ہیں۔ ڈاکٹروں کو "السر" کی اصل وجہ تو معلوم نہیں لیکن علاج بچگان کے ایک ماہر ڈاکٹر کو ایک گیارہ سال کے لڑکے کو دیکھ کر یہ شک ہوا کہ اُس کو السر کی شکایت ہے۔ ڈاکٹر اس کا سبب معلوم نہ کر سکا۔ اور نہ اُس

کی سمجھ میں کوئی ایسا علاج ہی آیا جس سے لڑکے کا درد کم کیا جا سکتا۔ اس لئے اس نے لڑکے کو ایسے ہی ایک اجتماع میں بھیج دیا کیونکہ اس کی رائے میں لڑکا خلل اعصاب میں مبتلا تھا۔ اس اجتماع میں بیس سال سال سے کم عمر کے مریض شرکت کرتے تھے۔

لڑکے نے ان مباحثوں میں پانچ مہینے تک حصہ لیا۔ وہ آہستہ آہستہ ٹھیک ہوا اور پھر بالکل تندرست ہو گیا۔ ڈاکٹر، لڑکے، اس کے والدین اور دوسرے مریضوں کو معلوم ہو گیا کہ السر کی وجہ جذباتی ہیجان تھا۔

لڑکے کا بڑا بھائی سائیکل سے گر کر مر چکا تھا۔ یہ لڑکا اس حادثے کے تین ماہ بعد پیدا ہوا اور بڑا ہو کر کافی مضبوط، تنومند اور چست و چالاک نکلا، وہ عام لڑکوں کی سی زندگی گذارنا چاہتا تھا لیکن اس کے والدین کو اپنے پہلے بیٹے کی افسوسناک موت یاد تھی۔ دودھ کا جلا چھاچھ کو پھونک پھونک کے پیتا ہے۔ وہ اپنے اس بیٹے کو آنکھوں کے سامنے سے ہٹنے اور اسے وہ کام کرنے نہیں دیتے تھے جو لڑکپن کی توانائی اُس سے لینا چاہتی تھی۔ گیارہ سال تک لڑکا بڑے لاڈ چونچلے سے پرورش پاتا رہا۔ لیکن خلل اعصاب میں بھی مبتلا رہا۔ جو بالآخر السر کا سبب بنا جب وہ علاج معالجے کی مجلس میں شریک ہونے لگا اور اس کا مسئلہ حل ہو گیا تو اسکی بیماری بھی جاتی رہی۔

نوجوان مریضوں کی اسی مجلس میں ایک لڑکی بھی شریک ہوتی تھی جسے درد سر اور متلی کی شکایت تھی۔ دوسرے ارکان کی طرح اُس سے بھی کہا گیا کہ وہ بھی اپنی تکالیف بیان کرے۔ اس نے جلد ہی محسوس کر لیا کہ اس کی دماغی اُلجھن کی وجہ اسکے والدین کا وہ برتاؤ تھا جو وہ اس سے روا رکھتے تھے۔ والدین نہ تو زیادہ

پڑھے لکھے تھے اور نہ ان میں کسی قسم کی فن کارانہ صلاحیت ہی موجود تھی، باپ کامیاب تاجر تھا اور اس کی ماں بھی اس نئے شہر میں خاصی مقبول تھی جس میں یہ کنبہ آکر بسا تھا والدین چاہتے تھے، کہ جو چیز انھیں نہیں مل سکی وہ اُن کی بیٹی کو ضرور حاصل ہو جائے انھوں نے لڑکی کو مجبور کیا کہ وہ رقص و موسیقی کا مطالعہ کرے۔ آرٹ کی کلاسوں میں شریک ہو اور اپنی جماعت میں اوّل رہے، لڑکی پر اتنا کام پڑ گیا کہ وہ تھکی تھکی رہنے لگی۔

خلل اعصاب کے معالج نے لڑکی کے والدین پر صورت حال واضح کر دی، وہ سکتے میں آ گئے، کیونکہ انھوں نے سوچا تھا کچھ، ہو گیا کچھ، لیکن وہ ہوش میں آ گئے اور انھوں نے لڑکی کو ڈھیل دے دی کہ جس طرح خوش رہ سکے رہے۔ اس کے بعد لڑکی کو پھر کبھی دردِ سر اور متلی کی شکایت نہیں ہوئی۔

ایسی سینکڑوں مثالیں پیش کی جا سکتی ہیں، جن سے ظاہر ہو گا کہ دماغی مریضوں نے اس نئے طریقِ علاج سے کس طرح استفادہ کیا اور پھر ان کے جسمانی امراض بھی جاتے رہے۔ اب جب کہ خللِ اعصاب کے مریضوں کی تعداد بڑھتی جا رہی ہے اور معالجوں کی تعداد کم ہے، اس طریقِ علاج کی اہمیت میں اضافہ ہو رہا ہے۔

اس کی تربیت میں وقت ضرور لگتا ہے لیکن جو لوگ دوسروں کو تندرست، خوش اور دنیا میں چین سے رہتے دیکھ کر یک گونہ مسرت محسوس کرتے ہیں، وہ اس طوالت سے نہیں گھبراتے۔ ایسی مجلسوں کا سربراہ ایک تربیت یافتہ ماہرِ امراضِ دماغی ہوتا ہے۔ اس میں سربراہی کی پوری صلاحیت ہونی چاہیئے تاکہ کچھ لوگ اس کی نگرانی میں بات چیت کر سکیں اور وہ دانش مندی سے ان مباحثوں کا رُخ درست رکھے۔

اُسے ہر مریض کے مزاج کا اندازہ ہونا چاہیئے، اُسے معلوم ہونا چاہیئے کہ مجلس میں کب گرمی پیدا کرنی چاہیئے اور کب نرمی۔

ہم دیکھ چکے ہیں کہ خلل اعصاب کے مریضوں کا جسمانی دُکھ درد اُن کے دماغی ہیجان کا سبب معلوم کرنے سے دُور ہو سکتا ہے۔ آیئے! اب ایک ایسے اعصابی ہیجان کا جائزہ لیں جو دماغی الجھن سے پیدا نہیں ہوتا، وہ ایسے سخت درد کا سبب بنتا ہے، جو کسی قیاس میں بھی نہیں آسکتا۔ آیئے دیکھیں کہ ڈاکٹر ایسے مریضوں کا کیا علاج کرتے ہیں۔

چودھواں باب

دُنیا کا بدترین درد

آپ کو دانت کے درد، سر کے درد یا معمولی چوٹ چپیٹ کا تجربہ تو ہوگا۔ خدا نہ کرے جو کبھی آپ کی ہڈی ٹوٹی ہو اور آپ کو آپریشن کرانا پڑھا ہو۔ آپ کو خواہ کسی قسم کے درد سے واسطہ پڑا ہو اس کا اس درد سے کوئی مقابلہ ہی نہیں کیا جا سکتا جو "ٹِک ڈولورہ"[1] نامی اعصابی بیماری سے پیدا ہوتا ہے۔ ہم اسے عرق الوجہ کہتے ہیں۔

عرق الوجہ کا بھرپور وار انسان کے چہرے پر ہوتا ہے۔ اس کی شدت کا اندازہ کرنا آسان نہیں۔ ایسا ہو چکا ہے کہ کوئی شخص اس مرض کا شکار ہوا اور اُس نے کسی اونچی عمارت سے کود کر خودکشی کر لی۔ کیونکہ وہ اس کی تکلیف برداشت نہیں کر سکتا تھا۔

عرق الوجہ کیا ہے؟ ہم آپ کو ایک شخص کا قصہ سناتے ہیں۔ جو بدقسمتی سے اس موذی مرض کا شکار ہوا۔ ایسے مریض کی عمر عام طور پر ادھیڑ یا اس سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ شخص جس کا ہم ذکر کر رہے ہیں۔ ایک دن اطمینان سے دوپہر کا کھانا کھا رہا تھا۔

---

[1] (TIC DOULOUREUX) یا عرق الوجہ۔ ایک قسم کا شدید اعصابی درد جس کی وجہ سے چہرے کے عضلات میں سکڑنے کی اضطراری حرکت ہوتی ہے۔ کہا جاتا ہے یہ دنیا کا بدترین درد ہے۔

کہ یکایک اس کے جبڑے میں سخت درد شروع ہوا اور رخسار سے ہوتا ہوا کان تک پہنچ گیا۔ بس ایسا معلوم ہوتا تھا جیسے بجلی دوڑ گئی۔ اُسے زندگی میں کبھی ایسی تکلیف سے واسطہ نہ پڑا تھا۔ اس لئے بے چارہ گھبرا گیا۔ خوش قسمتی سے درد کا دورہ صرف دس پندرہ سیکنڈ رہا، اس کے بعد رخسار پہ معمولی سا بھاری پن رہ گیا۔

دفتر واپس آنے پہ درد کا دوسرا حملہ ہوا۔ وہ اپنی کرسی پہ بے حس و حرکت بیٹھا رہا کہ کہیں ہلنے سے درد بڑھ نہ جائے، لیکن درد کے دورے بڑھتے رہے اور وہ بھاگا بھاگا ڈاکٹر کے پاس گیا جس نے عرۃ الوجہ تشخیص کیا۔

یہ درد آناً فاناً آتا ہے اور اُسی طرح چلا بھی جاتا ہے لیکن پھر حملہ کرتا ہے، کوئی نہیں بتا سکتا کہ دوسرا حملہ کب ہو گا۔ لیکن عام طور پر چھ مہینے کے اندر ہو جاتا ہے دوسرے حملے زیادہ شدید ہوتے ہیں اور زیادہ دیر تک قائم رہتے ہیں۔

مختلف آدمی مختلف موقعوں پہ اس مرض کے حملے سے دوچار ہوتے ہیں، مثلاً بعض لوگ کھانا کھاتے ہوئے اس کا شکار ہو جاتے ہیں۔ جتنی مدّت مرض جاری رہتا ہے، مریض کو نرم و ملائم غذا پر رکھا جاتا ہے۔ بات چیت کرنے، چہرے کو ذرا سی جنبش دینے یا صرف رومال چھوا دینے سے ہی درد دوبارہ شروع ہو سکتا ہے اگر مریض کا رخسار سوتے سوتے تکیئے سے ہی مس ہو جائے تو آفت آ جاتی ہے۔ وہ حجامت بھی نہیں بنا سکتا اور عورتیں بناؤ سنگار سے محروم ہو جاتی ہیں۔ دانت صاف کرنے کا بھی سوال نہیں پیدا ہوتا۔

ہم نے بہت سے ایسے لوگوں سے جن کو اس درد کا تجربہ ہے پوچھا ہے کہ یہ درد کیسا ہوتا ہے۔ ایک شخص نے بتایا "ایسا معلوم ہوتا ہے کہ سر پہ سینکڑوں

ہتھوڑے برس رہے ہیں۔" دوسرے نے کہا "ایسا محسوس ہوتا ہے جیسے کوئی جسم کے چھیتڑے اُڑائے دے رہا ہے۔" دوسرے درد اس کے مقابلے میں ہیچ معلوم ہوتے ہیں۔"

اس مرض میں مبتلا ہونے والے لوگ مدت سے یہ سمجھتے رہے کہ یہ یونہی معمولی پھوڑے کا درد ہے جس کا کوئی علاج نہیں۔ وہ تکلیف برداشت کرتے رہے اور ڈاکٹر کے پاس بھی نہ گئے۔ امریکہ میں ٹیلی ویژن کا ایک پروگرام دیکھنے کے بعد ایک ہسپتال میں ۲۱۲ ایسے مریض آئے جن کے چہرے میں درد تھا۔ انھوں نے بتایا کہ یہ پروگرام دیکھنے سننے سے پہلے وہ سمجھتے تھے کہ ان کا درد اعصابی ہے۔ لیکن ڈاکٹر نے دیکھا تو ۲۱۲ میں سے ۲۰۹ آدمی عرق النسا میں مبتلا تھے۔

اس بیماری میں بوڑھے زیادہ مبتلا ہوتے ہیں اور چونکہ اب طول عمر بڑھ رہا ہے۔ اس لئے ایسے مریضوں کی شرح میں بھی اضافہ ہو رہا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اب ڈاکٹر اس مرض کا شافی علاج معلوم کرنے کی کوشش کر رہے ہیں۔

یہ مرض صدیوں سے چلا آ رہا ہے۔ اور ڈاکٹروں نے اس کا علاج دریافت کرنے کی کوشش بھی کی ہے۔ اس بیماری کا یہ نام بھی کم از کم اٹھارھویں صدی سے چلا آ رہا ہے۔ ۱۷۵۶ء میں ایک فرانسیسی ڈاکٹر نے اُسے یہ نام دیا تھا جب کہ وہ ایک نواب کی بیوی کا علاج کر رہا تھا۔ جو اس مرض میں گرفتار تھی۔ ڈاکٹر لکھتا ہے "وہ اس قدر حسین ہے کہ اس کی تکلیف کو دیکھ کر رنج ہوتا ہے، اُس کا چہرہ سکڑ کر تن جاتا ہے اور جسم لاش کی طرح اکڑ جاتا ہے۔ مرض کے حملے اتنی تیزی سے ہو رہے ہیں کہ وہ موت کو ترجیح دیتی ہے۔ اُسے یہ معلوم نہیں ہونا چاہیئے کہ پہلے بھی

بہت سے مریض ایسا کر چکے ہیں ورنہ وہ اپنے آپ کو ختم کر ڈالے گی۔

ڈاکٹر عرۃ الوجہ کے دردوں کو اچھی طرح سمجھتے ہیں، لیکن اس کا سبب ابھی تک معلوم نہیں ہو سکا، چونکہ یہ ایک اعصابی ورم ہے اس لئے اس پر اعصابی ماہرین ہی تحقیقات کر رہے ہیں۔

درد کے احساس کا تعلق ہمارے دماغ سے ہے، جب ہمارے کسی عضو میں درد ہوتا ہے تو باریک باریک رگیں دماغ کو اس کی خبر کر دیتی ہیں۔ اگر ہمارے



ہاتھ میں سوئی چبھ جاتی ہے اسی وقت ہمیں درد محسوس ہوتا ہے۔ رگوں کے ذریعے یہ پیغام رسانی اتنی تیزی سے ہوتی ہے کہ آپ کو سوئی کا درد اسی وقت محسوس ہونے لگتا ہے۔ جب وہ آپ کی کھال سے مس ہوتی ہے۔

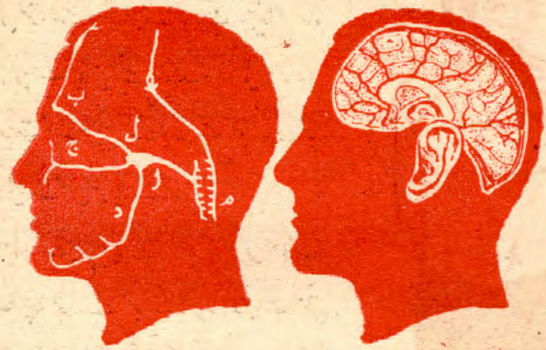
ہمارے جسم میں رگوں اور نسیجوں کا ایک جال سا بچھا ہوا ہے۔ جو رگ عرۃ الوجہ سے تعلق رکھتی ہے اسے پانچویں قحفی رگ کہتے ہیں، اس کی تین شاخیں ہوتی ہیں، ہمارے چہرے کے دونوں طرف ایک ایک قحفی رگ موجود ہے۔

اگلی تصویر میں آپ اس رگ کی شاخیں دیکھ سکتے ہیں (ا) پہلی شاخ (ب) آنکھ اور پیشانی تک پہنچتی ہے۔ اسے آنکھ کی تقسیم کہتے ہیں۔ عرۃ الوجہ سے اس کا بہت کم تعلق ہوتا ہے۔ دوسری شاخ (ج) ہے۔ تیسری شاخ (د) جبڑے تک جاتی

ہے۔ عرقۃ الوجہ کا تعلق اسی شاخ سے ہے کیونکہ یہ درد عام طور سے چہرے کے نچلے حصّے میں شروع ہوتا ہے اور اوپر تک جاتا ہے۔

آپ دیکھ سکتے ہیں کہ درد کی تحریک ان رگ ریشوں کے ذریعے ایک مرکز (ل) سے ہوتی ہوئی دماغ تک پہنچ جاتی ہے۔ موٹی لائن (م) ظاہر کرتی ہے کہ یہ تحریک بجلی کی سی تیزی کے ساتھ کس طرح دماغ تک پہنچ جاتی ہے۔

پانچویں قحفی رگ کا محل وقوع ایسا ہے کہ جب بیماری کا حملہ ہونے والا ہوتا ہے



تو غذا چبانے سے ہی اس میں تحریک پیدا ہو جاتی ہے۔ بعض اوقات موسم گرما کی نرم ہوا یا معمولی جنبش ہی سے عرقۃ الوجہ شروع ہو جاتا ہے۔

اعصابی امراض کے ماہر ڈاکٹر عرقۃ الوجہ کے اسباب معلوم کرنے کی کوشش میں مصروف ہیں اور اس کا کوئی مؤثر علاج بھی دریافت کرنا چاہتے ہیں سنہ ۱۵۰۰ء جیسے

زمانے میں اس درد کو جراحی کے ذریعے دور کرنے کی کوشش کی گئی تھی۔ جراح اوپر سے چہرے کی رگیں کاٹ دیتا تھا۔ مریضوں کو اس آپریشن سے افاقہ تو ہوتا تھا لیکن عارضی اگر رگوں کو اوپر سے کاٹا جائے تو اُن کے دوبارہ بڑھ جانے کا امکان باقی رہتا ہے۔ اس طرح یہ درد پھر عود کر آتا تھا۔

تقریباً پچاس سال گذرے ڈاکٹروں نے ایک اور طرح کا اپریشن آزمایا۔ انھوں نے متعلقہ رگ کو کھوپڑی کے مرکز کے پیچھے ایک جگہ کاٹا۔ یہاں اس کے دوبارہ بڑھنے کا امکان کم ہوتا ہے لیکن اس طرح چہرے کا اتنا حصہ بالکل بے حس ہو کر رہ گیا۔ مریض کے اگر وہاں چھری بھی مار دی جائے تب بھی اُسے پتا نہیں چلتا۔ اس طرح نصف چہرہ تو زندہ رہتا تھا اور نصف مردہ ہو جاتا تھا گویا اس میں جان ہی باقی نہیں رہی۔

عرق الوجہ کے مریض کو سکون دینے کا ایک اور طریقہ یہ ہے کہ پانچویں مخفی رگ میں انجکشن کے ذریعے کوئی سن کر دینے والی دوا یا الکحل پہنچا دی جائے۔ سرجن ایک لمبی سوئی کے ذریعہ یہ دوا رگ تک پہنچا دیتا ہے اور مریض کو وقتی سکون مل جاتا ہے جو ایک دو ماہ تک جاری رہتا ہے۔ لیکن بعض مریضوں کو اس انجکشن سے اتنی ہی تکلیف ہوتی ہے جتنی مرض سے۔

اس بیماری کے لئے کئی طرح کی دوائیں آزمائی جا چکی ہیں، بعض مریضوں پر کونین اور فولاد کا اچھا اثر ہوا ہے۔ حیاتین کا تجربہ بھی کیا جا چکا ہے۔

اعصابی دردوں کے ماہرین نے اتفاقیہ طور پر ایک دوا اور بھی علاج دریافت کر لئے ہیں۔ مثلاً پہلی جنگِ عظیم کے زمانے میں کچھ گولہ بارود مینھانے والوں نے یہ شکایت کی کہ جب وہ "ٹرائی کلورتھلین" نامی کیمیکل کو اٹھاتے ہیں تو اس کے



اثر سے اُن کا چہرہ بے حس ہو جاتا ہے۔ ڈاکٹروں نے عِرق النساء کے مریضوں کو یہ گیس سُنگھائی کہ شاید اس طرح اُن کا درد دُور ہو جائے لیکن اس سے زیادہ مریضوں کو فائدہ نہیں ہوا۔

ابھی کچھ عرصہ پہلے بے حسی پیدا کرنے والی ایک اور دوا ان مریضوں پر آزمائی گئی، اس کا نام "سٹلباماڈین"[1] ہے یہ دوا ایک اور ہیجانی بیماری کے لئے مفید پائی گئی ہے جو جسم کے مختلف حصوں، خاص طور سے پھیپھڑوں پر حملہ آور ہوتی ہے اور پیپ دار زخم پیدا کر دیتی ہے۔ سٹلباماڈین کے انجکشنوں کے بعد بہت سے مریضوں نے یہ شکایت کی کہ اُن کا چہرہ بے جان ہو گیا ہے۔ ڈاکٹر جارج اسمتھ کو اس بات کی اطلاع دی گئی جو اُس وقت جونز ہاپکنس یونیورسٹی میں عِرق النساء کے ماہر تھے انھوں

---

[1] (STILBAMADINE)

نے اس دوا کو اپنے مریضوں پر آزمانا چاہا۔

ڈاکٹر اسمتھ نے اس دوا کے انجکشن دئیے تو نتائج بڑے حوصلہ افزا ثابت ہوئے، محض اتفاقیہ طور پر عرق النساء کا ایک معقول علاج معلوم ہو گیا۔ چند انجکشن لگانے کے بعد مریضوں پر عرق النساء کے حملے بہت کم ہو گئے اور ان کی شدت میں بھی کمی آ گئی، ڈاکٹر اسمتھ اور ان کے ساتھیوں نے دوا کی مقدار کم و بیش کی اور انجکشنوں کی تعداد بھی گھٹائی بڑھائی۔ وہ اس نتیجے پر پہنچے کہ اگر آٹھ دن تک اس دوا کی اوسط مقدار کا ایک انجکشن ہر روز لگایا جائے تو مریض کو بڑا آرام ملتا ہے۔

اس دوا کا ایک برا اثر ضرور پڑتا ہے۔ مریضوں کو بالائے بنفشی شعاعیں[1] کچھ نقصان پہنچانے لگتی ہیں مثلاً سر ہی چکرانے لگتا ہے۔ جن مریضوں کو یہ دوا دی جاتی ہے، انھیں ہدایت کر دی جاتی ہے کہ وہ انجکشنوں کے بعد کم از کم ایک ماہ تک دھوپ میں نہ بیٹھیں، مریض اس پابندی کو خوشی سے برداشت کر لیتے ہیں۔ کیونکہ انھیں اپنے بدترین درد سے نجات مل چکی ہوتی ہے۔

---

[1] بالائے بنفشی شعاعیں یا الٹرا وائلٹ ریز (ULTRA-VIOLET RAYS) انفرا ریڈ ریز کی طرح ہمیں نظر نہیں آتیں۔ وہ سورج کی روشنی میں موجود ہوتی ہیں جب یہ روشنی کسی منشور سے گزرتی ہے تو وہ سات رنگوں میں تقسیم ہو جاتی ہے اس عکس شعاعی کے ایک طرف سرخ رنگ ہوتا ہے اور دوسری طرف بنفشی۔ اس حد کے بعد الٹرا وائلٹ شعاعیں موجود رہتی ہیں۔ ہماری جلد پر ان کا اچھا اثر پڑتا ہے۔ وہ دھوپ میں کثرت سے موجود ہوتی ہیں، اسی لئے لوگ آفتابی غسل لیتے ہیں، بعض ہسپتالوں میں انھیں مصنوعی طور پر پیدا کیا جاتا ہے اور مریضوں کے جسم پر ڈالا جاتا ہے۔

دنیا کے اس سخت ترین درد کے لئے کئی سال تک سلسلہ ماڈین استعمال کرنے کے بعد ڈاکٹر اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ اُس سے مریضوں کی خاصی تعداد بالکل شفایاب ہو جاتی ہے۔ بہت سوں کو آئندہ ایک سال تک دوبارہ درد کی شکایت نہیں ہوتی اور بعض کو کئی مہینے کے لئے آرام مل جاتا ہے جنھیں شفا حاصل نہیں ہوتی وہ اس دوا کے کچھ انجکشن اور لگواتے ہیں۔

ڈاکٹر تو معجزنمائی کا دعوے نہیں کرتے، لیکن عرق النسا کے مریض سلسلہ ماڈین کو معجزنما دوا ہی سمجھتے ہیں۔ اس طریق علاج کو ترقی دینا بہرحال ضروری ہے۔ کیونکہ بہت سے لوگ اس موذی مرض میں مبتلا ہیں اور جب تک اس کا سبب معلوم نہیں ہو جاتا، مزید مریض اس کی گرفت میں آئیں گے۔

دردِ اعصاب کی سائنس نے گزشتہ پچیس سال کے عرصے میں تحقیقی ترقی کی ہے عرق النسا کا شمار اُن متعددِ اعصابی امراض میں ہوتا ہے۔ جو ماہرین کے لئے چیلنج کی حیثیت رکھتے ہیں۔ ابھی اس میدان میں بہت کچھ کرنے کی ضرورت ہے۔

پندرھواں باب

ایٹمی تیر

آج کل ایٹم جراثیم کو مارنے کے لئے اسی طرح استعمال کئے جا رہے ہیں، جس طرح پرانے جنگی قبیلے شکار کے لئے زہریلے تیروں سے کام لیتے تھے۔ وہ یہ تیر جنگلی جانوروں اور اپنے دشمنوں پر چلاتے تھے لیکن ایٹمی تیر ہمارے جسم کے مریض حصوں پر چھوڑے جاتے ہیں تاکہ درد رفع ہو اور بیماری سے نجات ملے۔



سائنسدانوں نے معلوم کیا ہے کہ بعض تابکار ایٹم ایسے ہوتے ہیں کہ اگر انھیں جسم میں اتار دیا جائے تو وہ ایک خاص حصے میں جا کر ٹھہر جاتے ہیں اور وہیں رہتے ہیں۔

آیوڈین ۱۳۱ سیدھی غدودِ درقیہ[1] میں پہنچتی ہے جو ہمارے حلق میں ہوتا ہے۔ اگر اس غدود کا فعل تیز ہو جائے تو ہمارے گلے میں گھینگھا پیدا ہو جاتا ہے، تابکار آیوڈین اس بیماری کا علاج ہے، کیونکہ وہ غدود پر حملہ آور ہو کر بعض عضلات کو تباہ کر دیتی ہے۔ غدود کا عمل سست پڑ جاتا ہے اور مریض کو آرام ملتا ہے۔ ہیوکلینک سے اطلاع آئی ہے کہ وہاں یہ علاج اسّی فیصدی مریضوں پر کامیاب رہا ہے۔

اسی طرح تابکار فاسفورس ہمارے جسم کے اُن حصوں میں جمع ہو جاتا ہے جو خون پیدا کرتے ہیں۔ مثلاً ہڈیوں کا روغن، تلّی اور لمفی غدود[2]۔ جب مہلک ایٹمی تیر ان حصوں میں پہنچتے ہیں تو وہ خون کے سرخ جسیموں کو تباہ کر دیتے ہیں۔ جب ڈاکٹروں کو پہلے پہل یہ بات معلوم ہوئی تو انھیں تابکار فاسفورس کو پولی سائی تھیمیا[3] کے علاج میں استعمال کرنے کا خیال پیدا ہوا، یہ بیماری خون میں جسیموں کی کثرت کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے اور عرصے سے مہلک ثابت ہو رہی تھی۔

تجربے کے طور پر مریضوں کو تابکار فاسفورس کے انجکشن دئے گئے، ایٹمی تیر خون پیدا کرنے والے اعضا تک پہنچے اور سُرخ جسیموں میں جذب ہو کر انھیں تباہ

---

[1] غدودِ درقیہ یا تھائی رائڈ گلینڈ (THYROID GLAND) یہ غدود ہمارے حلق میں ہوتا ہے۔ اس کے بڑھنے سے گھینگا پیدا ہو جاتا ہے۔

[2] LYMPH حیوانات کی شریان وغیرہ کا عرق جو ٹیکا لگانے کے کام آتا ہے

[3] (POLYCTHEMIA) ایک مہلک بیماری۔

کر دیا۔ پولی سائی تھیمیا کے مریضوں کو اس طرح کچھ سکون حاصل ہوا۔ ایک بین الاقوامی طبی کانفرس میں ڈاکٹروں نے کہا کہ دنیا بھر میں اس علاج سے پولی سائی تھیمیا کے مریضوں کا افاقہ ہوا ہے، جو پہلے کبھی جانبر نہیں ہوتے تھے۔

امریکا کی بروک ہیون نیشنل لیبارٹریز کے ایک تحقیقاتی مرکز میں سائنسدانوں نے مینگانیز۔۵۶[ل] پر کچھ تجربات کئے۔ اس عنصر سے بھی مہلک شعاعیں خارج ہوتی رہتی ہیں جب اس کا انجکشن لگایا جاتا ہے۔ تو یہ مادہ تین منٹ کے اندر جگر میں پہنچ جاتا ہے وہ تندرست خلیوں کو چھوڑ کر صرف بیمار خلیوں میں جاگزین ہوتا ہے اس لئے اس سے ایسے مریضوں کو آرام ملتا ہے جو سرطانِ جگر میں مبتلا ہوں۔ مینگانیز ۵۶ کا اثر تقریباً پانچ گھنٹے تک قائم رہتا ہے۔ خلیوں کو تباہ کرنے کے لئے اتنا وقت بہت ہے، خلیوں کے مرتے ہی مریض کو سکون حاصل ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد یہ تابکار ایٹم جسم سے خارج ہو جاتے ہیں۔

عام طور پر مریض ایٹمی طریقِ علاج پہ یہ اعتراض کرتے ہیں کہ "اگر یہ تابکار ایٹم بیمار خلیوں کو تباہ کر دینے کی قوت رکھتے ہیں تو کیا وہ دوسرے خلیوں کو چھوڑ دیں گے اور کیا اس طرح نفع کی بجائے نقصان نہیں ہوگا؟" اس کا جواب نفی میں ہے۔ انسانوں پر یہ طریقِ علاج آزمانے سے قبل ڈاکٹر بڑی محنت سے جانوروں پر بہت سے جانوروں تجربات کر کے دیکھ لیتے ہیں۔ ان تجربات سے سائنسدانوں کو یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ تابکار عنصر کی کتنی مقدار استعمال کی جائے جو صرف بیمار خلیوں کو تباہ کر دے اور تندرست خلیوں پہ اثر انداز نہ ہو۔ اس کے علاوہ وہ یہ بھی معلوم کر لیتے

ل MANGANESE - 56 ایک قسم کی سیاہ دھات جو شیشہ گری میں استعمال ہوتی ہے۔

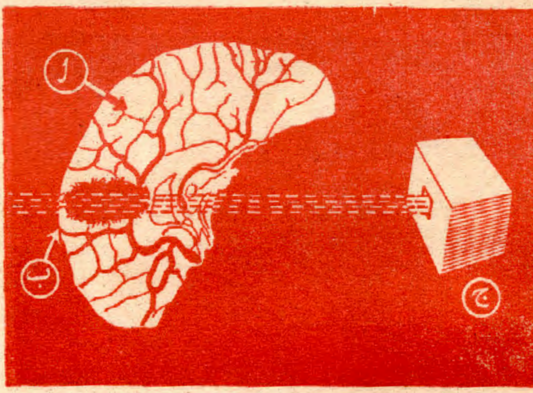
ہیں کہ ایٹمی علاج سے مریض کو کوئی اور تکلیف تو نہیں ہو گی۔ انسانوں پر یہ علاج آزمانے سے پہلے بعض اوقات کئی سال تک اس قسم کی تحقیقات جاری رہتی ہے۔

ڈاکٹر ایٹمی طریق علاج کی ترقی کی خبریں تو دیتے رہتے ہیں لیکن ساتھ ہی یہ بھی جتاتے رہتے ہیں کہ ابھی تک یہ طریق تجرباتی دَور سے گذر رہا ہے۔ ابھی ان لوگوں کو بہت سے مسائل کا حل تلاش کرنا ہے۔ تب کہیں اس علاج کو مقبولیتِ عام کا درجہ حاصل ہو گا۔ اب تک جو کچھ بیان کیا گیا وہ تو اس داستان کا صرف ایک حصّہ ہے۔

جسم کے مریض حصّوں کو جراثیم سے نجات دلانے کا ایک اور طریقہ یہ ہے کہ ان پر باہر سے تابکار ایٹموں کی بارش کی جائے۔ اس مقصد کے لئے بعض مشینیں استعمال کی جاتی ہیں وہ تابکار ایٹم تیار کرتی ہیں اور انہیں ہماری جلد، ہڈیوں اور دوسرے عضلات سے گزار کر مریض حصّے تک پہنچا دیتی ہیں۔

بروک ہیون نیشنل لیبارٹیریز میں دماغ کے سرطان کو ختم کرنے یا اُسے بڑھنے سے روکنے کے سلسلے میں اہم تحقیقات ہوئی ہیں۔ ان تجربات میں نیوٹرونوں سے مدد لی گئی ہے سامنے کے خاکے میں آپ انسانی بھیجا دیکھ رہے ہیں۔ اس کے اندر کالا سا حِصّہ (ب) سرطان کو ظاہر کرتا ہے جو ایک رسولی کی شکل میں بڑھ رہا ہے۔ ہم چاہتے ہیں کہ ایٹمی ذرات کی مدد سے اس رسولی کو تباہ کر دیں، لیکن آس پاس کے دماغی عضلات کو کوئی نقصان نہ پہنچے۔

تجربات سے پتا چلا کہ حرارتی نیوٹرون جن کی تعداد کم ہوتی ہے، ایک مشین (ج) کے ذریعے دماغ میں داخل کئے جا سکتے ہیں، ان سے زیادہ نقصان نہیں ہو گا۔ یہاں لفظ "نقصان" بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔ حرارتی نیوٹرون نہ تو دماغ کے



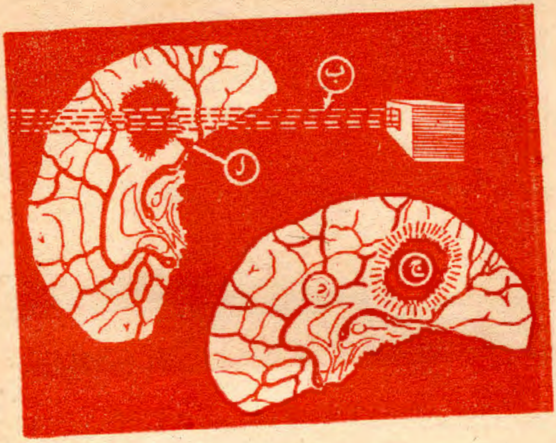
تندرست عضلات کو نقصان پہنچاتے ہیں اور نہ سرطانی عضلات کو تو پھر ان کا فائدہ؟

سائنسدان کچھ عرصہ خاصے پریشان رہے۔ اُن کے پاس ایسے تابکار ذرّات موجود تھے، جو تندرست عضلات کو نقصان نہیں پہنچائیں گے۔ اُن سے بیمار عضلات کو تباہ کرنے کا کام کس طرح لیا جائے؟

انھیں اس سوال کا جواب ایک اور تابکار ایٹم بورون۔[1] میں مل گیا۔ بورون ۱۰ کا ایک رسولی دل میں انجکشن لگایا جاتا ہے۔ ساتھ ساتھ سُست رفتار حرارتی نیوٹرون دب ابھی کھوپڑی سے گذر رہے ہیں۔ جب وہ رسولی کے اندر بورون-۱۰ سے

---

[1] ۱۰ بورون BORON-10 ایک غیر فلزی عنصر۔ ایک قسم کا سیاہی مائل عنصر۔



ٹکراتے ہیں تو بیمار خلیوں میں ایک طرح کا دھماکا (ج) پیدا ہوتا ہے جس سے مریض عضلات تباہ ہوجاتے ہیں۔ لیکن دماغ کے تندرست (د) کو کوئی نقصان نہیں پہنچتا جن میں بورون۔۱۰ موجود نہیں ہے۔

نیوٹرون کے اس طریق علاج کے لئے خاص طرز کا ایک تہ خانہ بنانے کی ضرورت پڑی، جیسے اہرام مصر میں ملتے ہیں۔ اس تہ خانے کا فرش، چھت اور دیواریں بہت موٹی ہیں اور ان پر حفاظتی غلاف چڑھا ہوا ہے، چھت میں ایک شگاف ہے۔ ڈاکٹر اور مریض کو اس شگاف سے کمرے کے اندر اتار دیا جاتا ہے۔

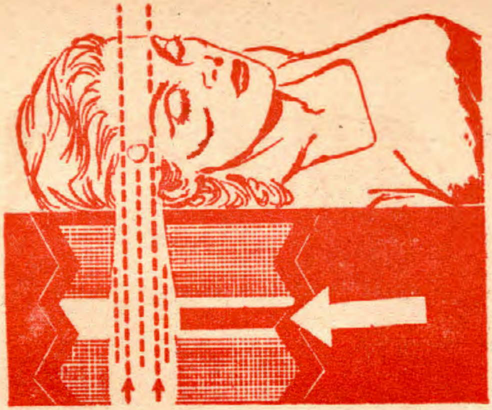
جیسا کہ اس تصویر سے ظاہر ہے، مریض کو اس طرح لٹایا جاتا ہے کہ دماغ کی رسولی ایک کھڑکی (ر) کے اوپر رہے۔ حرارتی نیوٹرون اسی کھڑکی سے دماغ میں داخل ہوتے ہیں، جب تک ان کی ضرورت نہ ہو، ایک پلیٹ (ب) انھیں نیچے ہی



لد کے رہتی ہے۔

جب مریض کو ٹھیک طرح لٹا دیا جاتا ہے تو ڈاکٹر اس کی ایک رگ میں بورون ۱۰ کا ٹیکا لگا دیتا ہے، جو دوران خون کے ذریعے دماغی سرطان میں پہنچ جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بورون کے ایٹم دماغی رسولی میں جذب ہونے کا قدرتی رجحان رکھتے ہیں۔ تحقیقات شاہد ہے کہ بورون۔۱۰ انجکشن لگنے کے آٹھ منٹ بعد دماغ کے سرطان میں جمع ہو جاتا ہے۔ انجکشن دینے اور یہ یقین کر لینے کے بعد کہ مریض ٹھیک لیٹا ہے ڈاکٹر کمرے سے نکل جاتا ہے اور اُسے اوپر سے بند کر دیتا ہے۔ مریض اندر تنہا رہ جاتا ہے۔

اس کے بعد اشارہ پاتے ہی پلیٹ د ب ا کو کھول دیا جاتا ہے اور ایٹمی تیر دماغ پہ چلنے شروع ہو جاتے ہیں۔ رسولی کے اندر اُن کا تصادم بورون۔۱۰ سے ہوتا ہے اور بیمار خلیے تباہ ہو جاتے ہیں، ایٹمی ذرات بیس منٹ تک جاری رہتے ہیں۔ بورون



۔۱ کے ایٹم کو ٹوٹنے میں ایک سیکنڈ کا دس اربواں حصہ لگتا ہے۔ اس لئے پلیٹ (ب) کے بند ہونے کے فوراً بعد ایٹمی ردِ عمل ختم ہو جاتا ہے۔ کیونکہ نیوٹرونوں کی آمد بند ہو جاتی ہے۔ تابکار بورون تیزی سے جسم سے باہر نکل جاتا ہے۔ مریض میں کسی قسم کی تابکاری باقی نہیں رہتی اور اُسے تہ خانے سے نکال کر ہسپتال میں واپس پہنچا دیا جاتا ہے۔

تو کیا اس طرح دماغی سرطان کا علاج ہو جاتا ہے؟ نہیں۔ بالکل نہیں، ابھی تک امریکہ میں صرف چند سو مریضوں پہ یہ طریقہ آزمایا گیا ہے۔ لیکن ہر مریض کے حالات جداگانہ ہوتے ہیں۔ علاج سے قبل ان حالات کا وسیع جائزہ لینا نہایت ضروری ہے ایک مریض کے معالجے میں تقریباً ڈیڑھ سو آدمی شریک ہوتے ہیں، علاج کے بعد مریض کا باقاعدہ معائنہ کیا جاتا ہے اور بہت سے سائنسدان مل کر اس معائنے کے نتائج پہ مبادلۂ خیال کرتے ہیں۔

یہ طریقِ علاج ابھی تک شفابخش ثابت نہیں ہوا، لیکن اس سے مریضوں کو افاقہ



ضرور ہوا ہے۔ کسی کی رسولی کی بڑھوتری رک گئی اور کسی کے درد میں کچھ کمی واقع ہوگئی تاہم جو سائنسدان دماغی سرطان کو جڑسے اکھاڑنے کے درپے ہیں۔ انہیں اب تک کے تجربات سے یہ یقین ہے کہ وہ صحیح راستے پر ہیں اور سمجھتے ہیں کہ کسی نہ کسی دن وہ اس بیماری کا شافی علاج دریافت کر لیں گے۔

ایٹمی تیروں سے بہت سی بیماریاں دور کرنے کی کوشش کی جارہی ہے۔ ایک دن سائنسدان یہ جنگ جیت کر رہیں گے۔

سولھواں باب

قوّت کا راز

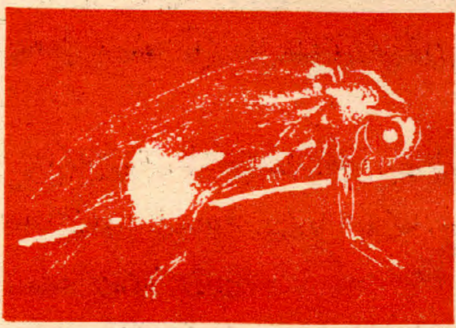
بچپن میں ہم سب نے گرمیوں کی راتوں میں جگنو پکڑے ہیں۔ جب کوئی چمک دار کیڑا ہاتھ آجاتا تھا تو ہم اُسے اپنے ہاتھوں میں چھپا کر گھورا کرتے تھے۔ اس کی چمک کبھی نظر آتی تھی اور کبھی غائب ہو جاتی تھی۔ یاد ہے؟

آپ نے بھی ایسا ہی کیا ہوگا اور آپ بھی ہماری طرح سوچتے ہوں گے کہ اس ننھے سے کیڑے میں چمک کہاں سے آتی ہے۔ لیکن آپ کو یہ معلوم نہ ہوگا کہ کسی دن یہی معمولی سی بات سائنسدانوں کے لئے تحقیقات کا موضوع بن جائے گی۔ سائنسدانوں کو بھی جگنو کی چمک دیکھ کر حیرت ہوئی لیکن پھر انھوں نے اس کی وجہ معلوم کر ہی لی۔ نہ صرف یہ بلکہ وہ یہ بھی جان گئے کہ انسانوں اور جانوروں کے جسم میں توانائی کس طرح پیدا ہوتی ہے۔

جگنو صدیوں سے ہماری توجہ کا مرکز بنا ہوا ہے، پرانے قصّے کہانیوں میں اکثر اُس کا ذکر ملتا ہے۔ یونانی اور رومن زمانے میں غلام لڑکے دن چھپے جگنوؤں کی تلاش میں پھرا کرتے تھے، کیونکہ ان کی مالکائیں ان کیڑوں کی چمک دار دُموں سے اپنے بالوں اور ہاتھوں کو سجا کر رات کے وقت شاہانہ دعوتوں میں شریک ہوا

کرتی تھیں۔ قرونِ وسطیٰ کی مشہور خواتین جب رات کو تیزہ بازی کے مقابلے دیکھنے جاتی تھیں تو اُن کے خوبصورت لباس پر جگنوؤں کی دُمیں چمکتی رہتی تھیں۔

۱۵۳۲ء میں جب ایک ہسپانوی سیّاح جزائر غرب الہند سے وطن واپس آیا تو اس نے اُن بھونروں کے قصّے سنائے جو ہوا میں اڑتے ہوئے ایسے معلوم ہوتے تھے جیسے ستارے ٹوٹ رہے ہیں۔ اُس نے اپنے دوستوں کو بتایا کہ جزائر غربُ الہند کے لوگ ایسے سینکڑوں بھونرے جمع کرکے ان سے ایک طرح کی قندیل تیار کر لیتے ہیں جو رات کو راستہ دیکھنے میں مدد دیتی ہے۔



امریکا کے قدیم باشندے جگنوؤں کو دیوتا سمجھ کر اُن کی پوجا کرتے تھے۔ وہ زرخیزی کے دیوتا کی شان میں ایک طرح کا جگنوناچ بھی منعقد کرتے تھے، جب نیو انگلینڈ (امریکا) میں باہر سے آکر کچھ لوگ آباد ہوئے تو وہ یہ سمجھے کہ جگنو موسم گرما کی آمد کی اطلاع دیتا ہے۔

مشرق میں جگنو کو ایک طرح کا متبرک کیڑا سمجھا جاتا ہے۔ بہت سے لوگ انھیں پالتے ہیں اور اُن کا کاروبار کرتے ہیں، جاپان میں اکثر شہنشاہ کے محل کے سامنے لاکھوں جگنو چھوڑے جاتے ہیں۔ اس کیڑے کے لئے وہاں کئی تہوار منائے جاتے ہیں جن میں بڑی رونق ہوتی ہے جاپانی لوگ اپنے افسروں کو جگنوؤں سے بھرے پنجرے پیش کرتے ہیں۔

بالٹی مور، میری لینڈ (امریکا) میں ۱۹۴۶ء سے یہ رواج چلا آرہا ہے کہ ہر موسم گرما میں اسکول کے بچے بہت سے جگنو جمع کرتے ہیں اور انھیں بوتلوں میں بند کر لیتے ہیں، اس لئے نہیں کہ کسی کو پیش کریں گے بلکہ یہ کیڑے مشاہدے اور تجربے کے لئے ایک سائنسی تجربہ گاہ میں بھیج دئے جاتے ہیں۔ جہاں سے بچوں کو کچھ نقدی بطور انعام مل جاتی ہے۔

جونز ہاپکنس یونیورسٹی کے ایک سائنسدان ڈاکٹر ولیم جگنوؤں سے بڑی دلچسپی رکھتے ہیں، کئی سال ہوئے انھوں نے یہ معلوم کرنے کا بیڑا اٹھایا کہ جگنو اپنی روشنی کس طرح ظاہر کرتا ہے اور کیسے بند کر دیتا ہے۔

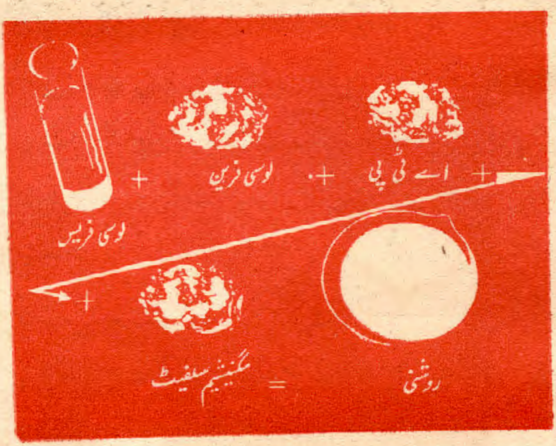
ہر جون میں سینکڑوں بچے جال لے کر باغوں اور سبزہ زاروں میں پہنچ جاتے ہیں اور جگنو جمع کر کے بوتلوں اور مرتبانوں میں بند کر دیتے ہیں۔

یہ مرتبان ڈاکٹر ولیم کے دفتر میں پہنچ جاتے ہیں اور پکڑنے والوں کو ہر سو کیڑوں پر پچیس سینٹ کے حساب سے معاوضہ مل جاتا ہے۔ کبھی کبھی ایک ہی موسم گرما میں تین لاکھ تک جگنو پکڑے گئے ہیں۔

تجربہ گاہ کے ملازمین ان جگنوؤں کو سُکھا کر ان کی دُمیں علیحدہ کر لیتے ہیں جو خشک

سانچوں میں محفوظ کر دی جاتی ہیں۔ اُن پر موسم خزاں، سرما اور بہار میں تجربات کئے جاتے ہیں۔ اب تک سینکڑوں تجربے کئے جا چکے ہیں۔ سوکھی دُموں کو پیس کر پاؤڈر بنا لیا جاتا ہے، اور جب اس میں پانی ملایا جاتا ہے تو وہ اندھیرے میں چمکنے لگتا ہے۔

اس سلسلے میں کچھ تجربات انیسویں صدی کے آخر میں شروع ہوئے تھے۔ ۱۸۸۵ء میں ایک متجسس سائنسدان نے معلوم کیا تھا کہ جگنو کی دُم میں دو کیمیاوی اجزا ہوتے ہیں۔



— لوسی فرین[۱] اور لوسی فریس۔ لوسی فرین میں گرمی نہیں ہوتی اور وہ تیزی سے زنگ آلود ہو جاتی ہے۔ لوسی فریس اس عمل میں مدد دیتا ہے۔

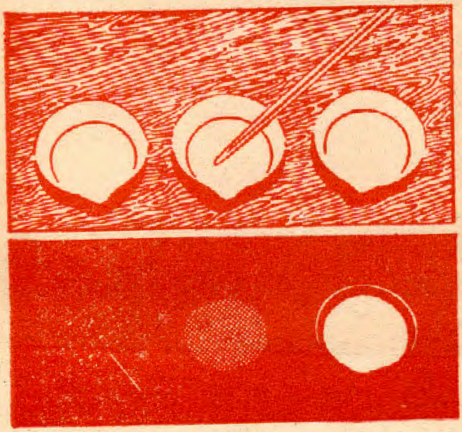
ڈاکٹر ولیم کو یہ معلومات حاصل ہوئیں تو انھوں نے جگنو سے لوسی فرین اور لوسی فریس خالص حالت میں حاصل کر لئے اور جب اُن دونوں کو آپس میں ملایا تو اُن

---

۱ LUCIFERIN

سے وہی چمک پیدا ہو گئی، جو کسی اڑتے ہوئے جگنو سے پیدا ہوتی ہے۔ ڈاکٹر ولیم نے مزید تحقیقات کی، تو انھیں معلوم ہوا کہ جگنو کی دم میں آکسیجن، میگنیشیم سلفیٹ اور ایک اور چیز جسے "اے ٹی پی"[1] کہتے ہیں شامل ہے۔

ان اجزا کو بڑی محنت سے علیحدہ کیا گیا اور پھر انھیں مختلف نسبتوں سے بار بار آپس میں ملا کر دیکھا گیا۔ لوسی فریس کو لوسی فرین میں ملایا گیا۔ اے ٹی پی شامل کی گئی۔ پھر ان تینوں میں میگنیشیم سلفیٹ ملایا گیا۔ یہ مرکب کبھی تیزی سے چمکتا تھا اور کبھی



بالکل ماند پڑ جاتا تھا۔ تمام تجربات کے نتائج سے سائنسدانوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ان اجزائیں اے ٹی پی زیادہ اہمیت رکھتا ہے۔

اوپر کی تصویر میں تین پیالیاں نظر آ رہی ہیں۔ ہر پیالی میں لوسی فرین، لوسی فریس

---

[1] ADENOSINE TRITPHOSPHATE

میگنیشیم سلفیٹ کا ایک ہی سا مرکب موجود ہے لیکن بائیں پیالی میں کوئی چمک نہیں، بیچ والی پیالی میں خاصی چمک ہے لیکن داہنی پیالی سب سے زیادہ چمک رہی ہے، چمک میں اتنا فرق کیوں ہے؟ اس لئے کہ پہلی پیالی میں اے ٹی پی کی بہت تھوڑی مقدار شامل کی گئی تھی۔ دوسری پیالی میں اس کی ذرا زیادہ مقدار ملائی گئی تھی، لیکن تیسری پیالی میں اے ٹی پی بہت زیادہ مقدار میں شامل کی گئی تھی۔

اس طرح سائنسدانوں کو پہلے سوال کا جواب مل گیا، جس نے انہیں خاصا پریشان کر رکھا تھا، جگنو کی دم میں روشنی پر قابو رکھنے والی چیز اے ٹی پی ہے۔ زندہ جگنو میں یہ تمام اجزا صحیح مقدار میں ملے ہوتے ہیں، اسی لئے اُس کی دم سے یکساں روشنی نکلتی ہے۔

سائنسدان کچھ اور سوالوں کا جواب بھی معلوم کرنا چاہتے تھے۔ دم سے یہ روشنی مستقل طور پر کیوں نہیں نکلتی؟ روشنی کبھی ہوتی ہے اور کبھی نہیں ہوتی۔ کیوں؟ کس طرح؟ زیادہ تحقیقات کرنے پر اور بھی زیادہ پیچیدہ نتائج برآمد ہوئے، جن کا خلاصہ یہ ہے کہ جگنو کو مندرجہ بالا اجزا پر پورا قابو ہوتا ہے اور وہ ایک مادّے پروٹین پائرو فوسفیٹس[1] کی مدد سے اپنی چمک بند کر لیتا ہے، جب تک یہ مادہ کام دیتا ہے جگنو کی چمک بند رہتی ہے۔

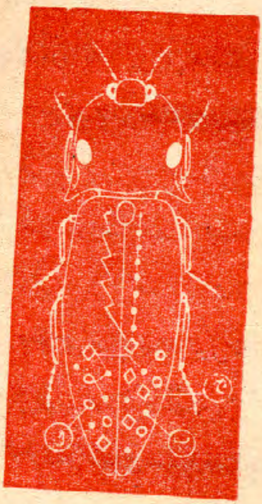
اس کے بعد چمک پھر پیدا ہو جاتی ہے کیونکہ جگنو کے ننھے سے جسم میں اعصابی تحریک کی وجہ سے ایک اور مادّہ پیدا ہو جاتا ہے۔ جسے غیر نامی[2] پائرو فوسفیٹ کہتے ہیں۔

---

[1] PROTEIN PYROPHOSPHATES

[2] غیر نامی پائرو فوسفیٹ :- INORGANIC PYROPHOSPHATE

جب وہ پیرو ڈیمن پائڑو فوسفیٹس پہ عمل کرتا ہے تو چمکنے والے کیمیکل ظہور میں آتے ہیں۔ لہذا جگنو کی دم چمکنے لگتی ہے اس کے بعد اعصابی تحریک پھر پیدا ہوتی ہے۔ جو اُس عیر نامی جزد کا اخراج بند کر دیتی ہے۔ دوسرے کیمیکل پھر آپس میں مل جاتے ہیں اور چمک بند ہو جاتی ہے جگنو کی چمک نہایت باقاعدگی کے ساتھ اور بڑی تیزی سے کھلتی بند ہوتی رہتی ہے۔



اس خاکے سے آپ کو یہ اندرونی نظام سمجھنے میں مدد ملے گی (ا) چمکنے والے اجزا کا مجموعہ ہے (ب) وہ مادہ ہے جو ان اجزا کو یکجا رکھتا ہے اور چمک بند کر دیتا ہے۔ (ج) وہ مادہ ہے جو (ب) پہ اثر انداز ہوتا ہے اور پھر چمک پیدا ہو جاتی ہے۔

جگنو کے اس خاکے میں ٹیڑھا خط اعصابی تحریک کو ظاہر کرتا ہے۔ جو (ج) میں (ب) پہ اثر انداز ہونے کی قوت پیدا کرتی ہے اور (ا) یعنی چمکنے والا اجزو آزاد ہو جاتا ہے۔ اس طرح روشنی یا چمک پیدا ہوتی ہے اس کے فوراً بعد جگنو اور اعصابی تحریک (جو نقطے دار خط سے ظاہر کی گئی ہے) روانہ کرتا ہے جو (ج) پر حاوی ہو کر اس کی قوت مسدود کر دیتی ہے۔ فوراً (ب) اپنا کام کرتا ہے چمکنے والے اجزا پھر یکجا ہو جاتے ہیں اور چمک بند ہو جاتی ہے۔

آئندہ جب کبھی آپ ان چمک دار کیڑوں کو اپنے گھر کے قریب اڑتے دیکھیں گے تو آپ کو روشنی کھلنے بند ہونے کی وجہ یاد آ جائے گی، جاننا نہ جاننے سے یقیناً بہتر ہے۔

ہمیں ہر نئی بات جان کر خوشی حاصل ہوتی ہے کیونکہ اس طرح ہمیں اس دنیا کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔ جس میں ہم رہتے ہیں۔ سائنسدان کے لئے یہ خوشی کافی نہیں۔ وہ کچھ جان لینے پر ہی اکتفا نہیں کرتا بلکہ مزید تحقیقات کرتا ہے تاکہ سائنس کے نئے افق پیدا ہو جائیں۔

جگنو پر تجربات کرنے کے بعد سائنسدانوں کو یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ ہمارے جسم میں توانائی کس طرح جمع ہوتی ہے اور جب ہمیں اس کی ضرورت پڑتی ہے تو وہ کس طرح خارج ہوتی ہے۔ جگنو کی چمک کا خزانہ وہی ہے جس سے تمام انسان اور حیوان بھی قوت حاصل کرتے ہیں۔ یعنی سورج۔

تمام زندہ اجسام — پودے، جانور اور انسان — قوت چاہتے ہیں سبز پودے دھوپ کو کیمیاوی قوت میں تبدیل کرتے ہیں۔ یہ عمل فوٹو سنتھیس یا غذا سازی کہلاتا ہے۔ جانور، پودے یا پودے خور جانوروں کو کھاتے ہیں اور اس طرح قوت حاصل کرتے ہیں۔ ہم بھی سبزیاں یا جانوروں کا گوشت کھا کر توانائی حاصل کرتے ہیں۔

ہم اپنی قوت سب کی سب ایک ہی دفعہ استعمال نہیں کر سکتے۔ قوت کو جمع کرنا ضروری ہے تاکہ ضرورت پڑنے پر اُس سے کام لیا جا سکے۔ ہم اپنی توانائی اُسی پیچیدہ فاسفورسی مادّے اے ٹی پی میں جمع رکھتے ہیں جس کا ذکر پہلے آ چکا ہے اور جو جگنو

کو اپنی چمک روک لینے میں مدد دیتا ہے۔ سائنسدانوں نے تحقیقات کر کے جگنو کا اندرونی نظام معلوم کر لیا ہے جس سے وہ چمک پیدا کرتا ہے۔

اب سائنسدان یہ معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ اے ٹی۔ پی کی کیمیاوی توانائی قوت کی دوسری شکلوں میں کس طرح تبدیل ہوتی ہے جن سے انسان فائدہ اٹھاتے ہیں اور یہ کہ اے ٹی پی ہمارے جسم میں سے کس طرح خارج ہوتی ہے۔ ہم سائنس کے ایک اُفق پر پہنچ چکے ہیں۔ اب اس سے آگے کون بڑھے گا؟ آپ!

سترھواں باب

اپنی دُنیا آپ پیدا کر.......

ہم نے اس کتاب میں کئی سائنسی موضوعات سے بحث کی ہے لیکن ان میں سے ہر ایک ابھی ابتدائی منزل سے گذر رہا ہے۔ آج کی سائنسی معلومات کل کے لئے ہم پہ تحقیقات کے نئے دروازے کھول رہی ہے۔ نئی منزلوں کے نشان ابھی ہمیں نظر نہیں آئے۔

ہم طوفانوں سے خبردار کرنے کے لئے ریڈار کے استعمال کا ذکر کر چکے ہیں، ایک دن سائنسدان موسم پر بھی قابو حاصل کر لیں گے۔ وہ ہری کین طوفانوں کو سمندر میں واپس بھیج دیا کریں گے اور آندھیوں کا رخ اُن علاقوں کی طرف موڑ دیا کریں گے جنہیں بارش کی ضرورت ہو۔ وہ فصلوں کو تباہ کر دینے والی غیر موسمی سرد لہروں کو بھی نہیں آنے دیں گے۔

ہم پڑھ چکے ہیں کہ تاریکی میں تصویریں کس طرح لی جا سکتی ہیں، دھوپ سے کیسے فائدہ اٹھایا جا سکتا ہے۔ دماغی امراض کا علاج کس طرح کیا جا سکتا ہے۔ الغرض کتنے ہی میدان ایسے ہیں جن کے متعلق ہمیں آج جو کچھ بھی معلوم ہے وہ ایک زیادہ شاندار مستقبل کی نشان دہی کرتا ہے، ہم نے اس کتاب میں کئی ایسے موضوعات کا ذکر کیا ہے

جن پر تحقیقات جاری ہے لیکن سینکڑوں موضوعات اور بھی ہیں جنہیں جگہ کی کمی کی وجہ سے یہاں بیان نہیں کیا جا سکا۔

"بہت سے سائنسدان یہ معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ نباتیات، سیب اور انسان ہمیشہ ایک ہی شکل کے کیوں پیدا ہوتے ہیں؟ اگر ہم حیات کی گتھیاں سلجھانا چاہتے ہیں تو ہمیں اس سوال کا جواب معلوم ہونا چاہیئے اور یہاں تابکاری اور شعاعوں کا پودوں جانوروں اور انسانوں پر کیا اثر پڑتا ہے۔"

اب جب کہ انسان نے زمین کے چاروں طرف بہت سے مصنوعی سیارچے چھوڑ دیئے ہیں۔ ہمیں بیرونی خلا کی معلومات کب حاصل ہوں گی اور انسان چاند پر کب پہنچے گا؟ زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل کرنے کے لئے زمین پر نیز خلائیں کتنے ہی نئے سائنسی محاذ پیدا ہوتے رہیں گے جنہیں فتح کرنا ضروری ہوگا۔

دنیا بھر کے سائنسدان ہر روز تھوڑا تھوڑا آگے بڑھ رہے ہیں اور سائنسی حدود کو وسیع سے وسیع تر کرتے جا رہے ہیں۔ لیکن ایک افق سے کتنے ہی دوسرے افق پیدا ہو جاتے ہیں۔ یہ بات یاد رکھئے!

اس کتاب کے پہلے باب میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ جب ۱۹۵۰ء میں ایک شخص نے ایک دوکان کی کھڑکی میں ایکس رے رکھا دیکھا تو اس نے کہا تھا "آج ہم نے سائنسی تحقیق کی معراج حاصل کر لی۔ اب بہت کم معلوم کرنا باقی رہا ہے" لیکن آپ نے دیکھ لیا کہ اس کے الفاظ کس قدر غلط تھے۔

ہائی اسکول کے ایک طالب علم نے حال ہی میں شکایت کی تھی "وہ جس وقت ہی اپنی تعلیم ختم کروں گا، اس وقت انسان نے سائنس کا آخری محاذ ـــــ بیرونی خلا

بھی ختم کر لیا ہوگا اور میری تحقیقات کے لئے کچھ بھی باقی نہ بچے گا۔" اس طالب علم کا خیال کس قدر غلط تھا۔ اُسے اور آگے دیکھنا چاہیئے۔

اگرچہ اس وقت سائنس بڑی تیزی سے آگے بڑھ رہا ہے تاہم یہ ترقی بھی کم ہے کیونکہ سائنس کے لئے نئے اور زیادہ ولولہ انگیز افق ابھی دور ہیں، سائنسی تحقیق محض آج کے مسائل کو حل کرنے پر اکتفا نہیں کر سکتی۔ صرف یہی کافی نہیں کہ ہم اُن مسائل کو حل کرتے جائیں جو ہمارے سامنے آجاتے ہیں۔ ہمارے مستقبل کا انحصار تو اس امر پر ہے کہ ہم کل کے مسائل ابھی سے تاڑ لیں بقول ایک سائنسدان کے کہ "نسل انسانی اُس سے دُور گزر چکی ہے کہ ایک پُل سامنے آیا اور اُسے پار کر لیا۔ ضرورت اس بات کی ہے کہ سائنسدان ان پُلوں کو دُور سے دیکھ لیں اور انہیں اتنا مضبوط کر دیں کہ سالہا سال بعد آنے والی نسلیں بھی اُن پر حفاظت سے گزر جائیں"۔

یہ طرزِ خیال اور تجسّس اُن لوگوں کا حصّہ ہے جنہیں جاننے کی لگن ہوتی ہے اور جن کی تربیت مضبوط بنیادوں پر ہوئی ہے۔ وہ انسانی اقدار پر یقین رکھتے ہیں۔ اور اپنی دنیا آپ پیدا کرتے ہیں اور اپنے لیئے نئی راہیں تلاش کرتے ہیں۔ کیونکہ اُن میں ایسا کرنے کی جرأت ہوتی ہے۔ پرانی راہوں پر چل کر کسی نے کوئی نئی چیز دریافت نہیں کی۔ عظیم سائنسدان نہایت ترقی یافتہ نظریات پیش کرتے ہیں اور اپنی ایک راہ معیّن کر لیتے ہیں۔ کم جرأت رکھنے والے لوگ ان کے پیچھے پیچھے آتے ہیں۔ نئی چیزیں انہی مردوں اور عورتوں نے دریافت کی ہیں۔ جن میں تجسّس کے علاوہ نئے نظریات کو تجربے کی کسوٹی پر پرکھنے کی ہمّت بھی تھی۔ لوگ ان پر ہنستے رہے۔ لیکن وہ برابر آگے بڑھتے رہے خواہ یہ نظریات کتنے ہی مختلف النوع، غیر

معقول اور عجیب تھے۔

اگر آپ بھی اسی قسم کے انسان ہیں، آپ کو ضروری دماغی تربیت مل چکی ہے۔ اور آپ کے دل میں خلوص ہے تو آپ بھی اپنی دنیا خود پیدا کیجیے، اور پھر ایک دن آپ کا شمار بھی عظیم سائنسدانوں میں ہونے لگے گا۔